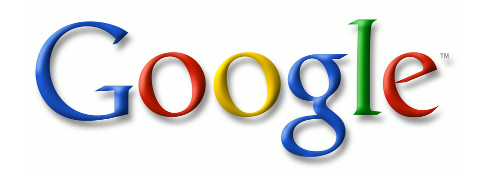
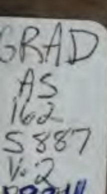




NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ

DES

SCIENCES, AGRICULTURE ET ARTS

DU DÉPARTEMENT DU BAS-RHIN.

NOUVEAUX
MÉMOIRES
DE LA SOCIÉTÉ
DES SCIENCES, AGRICULTURE ET ARTS
DU DÉPARTEMENT DU BAS-RHIN.

Les lettres, paquets et ouvrages relatifs à la société doivent être adressés franc de port à M. le Dr Malle, secrétaire perpétuel, rue Brûlée, n.° 29.

STRASBOURG, de l'imprimerie de F. G. Levrault.

NOUVEAUX
MÉMOIRES
DE LA SOCIÉTÉ
DES
SCIENCES, AGRICULTURE ET ARTS
DU DÉPARTEMENT DU BAS-RHIN.

TOME SECOND.



STRASBOURG,
Chez F. G. LEVRAULT, Libraire, rue des Juifs, n.° 33.
PARIS,
Même maison, rue de la Harpe, n.° 81.
1834.

GÉNÉRALITÉS

SUR

LA PHYSIOLOGIE.

Introduction, définition, objet et limites de la physiologie.

La nature entière, telle qu'elle s'offre au coup d'œil d'une observation générale, est une immense manifestation de vie. Tous les corps qui la composent sont agités par une série illimitée de transformations. Les élémens de ces corps, quoique invariables dans leur essence, sont sans cesse en travail pour la production de nouvelles combinaisons et de nouvelles formes d'existence. La masse calcaire, dont les molécules se juxta-posent ou se dissolvent au gré des forces extérieures; le végétal qui, fixé dans le sol, y puise les matériaux de la sève; l'être organisé d'un degré supérieur, que distingue le double attribut de la myotilité et de la sensibilité, révèlent également des lois constantes, sous l'empire desquelles ils subsistent; mais à des phénomènes de vie différente se rapportent différentes lois. La physiologie ne s'applique qu'à l'étude de celles qui président au jeu de l'organisation : c'est, comme on l'a dit, la science de la vie. M. le professeur Duvernoy[1] la définit: la science des phénomènes des êtres organisés, considérés dans l'état de santé.

---

1 Réflexions sur les corps organisés; Magasin encyclopédique de Millin, Vendémiaire, an 8, n.° 10, p. 180.

Il faut donc poser une restriction au sens étymologique[1] du mot qui ferait entrer dans le domaine de la physiologie la nature toute entière. Les philosophes grecs, et à leur tête Aristote, ne l'entendaient pas autrement. Les partisans de la doctrine de la polarité l'appellent de nouveau à l'examen de tous les corps. Robinet[2], Schweigger[3], Hildebrandt[4], ont professé ces idées, qui effacent toute distinction de corps organisés et de corps anorganiques. M. Dutrochet[5] les a fortifiées par ses recherches sur l'exosmose et l'endosmose. Plus récemment encore, M. Ribes[6], de Montpellier, a proclamé la confusion physiologique, l'unité des deux règnes. — Sans nous livrer ici à la discussion de ces théories, auxquelles l'esprit humain semble entraîné par un instinct de généralisation et par sa tendance à l'unité synthétique, nous sentons le besoin de renfermer la physiologie dans la limite de l'être humain, et si elle ne saurait négliger les phénomènes organiques qui se présentent dans le domaine végétal, ses observations devront rentrer toujours dans le but primitif, qui est d'éclaircir le mécanisme des fonctions de l'homme. A cette condition, elle a droit de prendre rang dans les diverses branches de la médecine, comme aussi, à cette condition seulement, elle peut se prêter au cadre d'un

1 De φύσις, nature, et de λογος, discours.

2 J. B. Robinet, Traité de la nature, liv. IV. — Considérations philosophiques sur la gradation naturelle des formes de l'être; Amsterdam, 1768, in-8.°

3 A. F. Schweigger, *Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen ungegliederten Thiere*; Leipzick, 1820, pag. 26.

4 *Lehrbuch der Physiologie*; Erlangue, 1796, 1798, 1803, 1809.

5 Nouvelles recherches sur l'exosmose et l'endosmose; 1828.

6 Revue encyclopédique, Avril 1833.

enseignement annuel. Darwin[1] l'appelle *zoonomie;* dénomination trop générale. Tréviranus[2], Oken[3], Blainville[4], préfèrent le mot *biologie*, qui n'acquerrait à son tour quelque exactitude que par l'addition du mot *andro-biologie.* Nous attachons peu d'importance à un terme nouveau qui ne recèle aucune idée nouvelle. Pourquoi ne pas laisser à cette science son nom consacré par l'usage[5] et par cela même empreint d'une signification précise?

L'objet de la physiologie étant l'étude de l'homme, il faudrait d'abord établir une définition incontestée de la vie. Cette définition ne peut ressortir que d'un rapide tableau des phénomènes qu'elle développe à travers les différens âges dont se compose la vie de l'homme depuis le commencement de la vie intra-utérine jusqu'au moment où s'opère la fonte de l'organisation dans la matière extérieure; mais cet exposé constitue un cours de physiologie, et sort des bornes et des convenances de ce

---

1 E. Darwin, *Zoonomia of the laws of organic life; London*, 1794, 1790, 3 vol. in-4.°, p. 2.

2 G. R. Tréviranus, *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur;* Gœttingue, 1802, 6 vol. in-8.°, p. 3.

3 L. Oken et L. G. Kieser, *Beitræge zur vergleichenden Zoologie, Anatomie und Physiologie;* Bamberg et Würzbourg, 1806, in-8.°, p. 5.

4 Blainville, Cours de physiologie générale et comparée; 1829, in-8.°, p. 4. — Consultez, pour la signification du mot *biologie* chez les anciens, l'ouvrage de Nasse, *Abhandlung über den Begriff und die Methode der Physiologie;* Leipzick, 1826, in-8.°

5 Fernel s'était déjà servi de ce mot dans le sens limité de l'histoire de la nature de l'homme. Il dit : *Omnium totius medicinæ partium prima existit φυσιολογια, quæ hominis integre sani naturam, omnes illius vires functionesque persequitur.* (Fernel, *Præf. in medicin.*, Paris, 1538, pag. 3.

travail. Ce n'est pas que nous ne puissions façonner à notre tour l'une de ces définitions remarquables seulement par un laborieux laconisme, et que les auteurs semblent avoir multipliées à l'envi; mais quand nous dirions avec Aristote, l'un des plus anciens définisseurs et non le moins concis, *que la vie est la nutrition, l'accroissement et le dépérissement par soi-même*[1]; avec Bichat[2], *qu'elle est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort;* avec Richerand[3], *qu'elle est la collection des phénomènes qui se succèdent pendant un temps limité dans les corps organisés;* avec Kant[4], *qu'elle est un principe intérieur d'action;* en un mot, quand nous aurions répété, amplifié, resserré, complété toutes les formules où les physiologistes et les philosophes ont prétendu fixer en quelque sorte l'insaisissable idée de la vie, quel pas aurait fait la science, qui doit moins s'occuper à en poursuivre l'essence à travers les abstractions, qu'à en noter les phases et les conditions? Ainsi donc, quoique au seuil même de la physiologie se présente la question de la vie, il nous paraît convenable de le franchir sans la résoudre. Au terme d'un cours où tous les faits observables et observés auront été exposés par le professeur, après avoir initié le disciple à l'exercice de toutes les fonctions et aux détails les plus fugitifs de la structure organique, il lui sera permis de jeter un coup d'œil sommaire sur ce dédale de phénomènes et de pressentir par des con-

---

1 «*Ζωὴν λέγομεν τὴν δι᾽ αὑτοῦ τροφήν τε καὶ αὔξησιν καὶ φθίσιν.*»
Ἀρίστ. περὶ ψυχῆς. Β. α.

2 Bichat, Recherches sur la vie et la mort, pag. 2.

3 Richerand, Élémens de physiologie, pag. 1.

4 Kant, Critique de la raison pure.

sidérations supérieures le ressort primitif de la machine, le merveilleux principe de tous les mouvemens par lesquels elle s'entretient et se reproduit.

S'il ne nous est pas donné de dévoiler l'essence de la vie, nous pouvons constater les élémens des corps qui la recèlent, les formes variées qu'elle revêt, les modes d'activité dans les deux grandes divisions de la nature; divisions plus ou moins fondées (ce n'est pas ce que nous examinons), mais dont la comparaison est féconde en détails de bonne physiologie. Un examen rapide des différences des deux règnes peut seul ici trouver sa place; il nous mènera, sinon à la conception directe de la vie, du moins à une sorte de notion négative, la seule qui puisse jaillir de l'état actuel de la science; il éclaircira les gradations et dégradations de la vie, qui ne paraissent si bien tranchées qu'à l'œil du vulgaire, qui néglige les nuances transitoires pour ne s'attacher qu'aux saillies de ce vaste tableau.

Aux minéraux, l'accroissement pur et simple; aux végétaux, l'accroissement et la vie; à l'homme, le triple attribut de l'accroissement, de la vie et de la sensation (*Mineralia crescunt*, *vegetabilia crescunt et vivunt*, *animalia crescunt*, *vivunt et sentiunt* [1]). La démarcation paraît nettement tracée dans ce prétendu axiome linnéen: il n'est pas difficile, en effet, de qualifier un mammifère ou un oiseau, et de le discerner d'avec un végétal et de

---

1 Il nous a toujours été impossible de comprendre comment cette définition vague et incorrecte avait pu trouver accès dans les écoles. Qu'est-ce en effet pour un végétal que croître et vivre, si ce n'est croître et *croître?* La vie se manifeste aussi bien par l'accroissement que par la génération.

séparer ce dernier d'un minéral; mais c'est aux anneaux moyens par lesquels ces trois grandes classes d'êtres s'unissent dans une même chaîne, que ce diagnostic physiologique perd de sa certitude et de sa lucidité. On sait que Schweigger[1] a donné la chaux comme intermédiaire entre la nature végétale et la nature minérale, et l'on peut avec Ch. Bonnet[2] ne pas admettre une complète interruption entre ces deux règnes, lorsqu'on découvre la matière calcaire unie à la matière organique dans certains coraux, quelques cristaux, les lithophytes, etc.; alors surtout qu'on rapproche ces substances équivoques d'un grand nombre de cryptogames, tels que les mousses, les algues, les champignons, les lichens, etc. D'un autre côté, il est fort difficile de déterminer en quoi diffèrent essentiellement certaines espèces de polypes d'avec quelques algues[3]; non-seulement la sensibilité et la faculté locomotrice, caractères principaux de l'animalité, s'affaiblissent et finissent même par disparaître entièrement dans les dernières classes des animaux, mais encore on retrouve des traces singulières de ces deux caractères dans l'espèce végétale. Les orchis, le colchique, n'exécutent-ils pas une sorte de locomotion par la progression annuelle des tubercules charnus ou du bulbe de la racine? Qui ne connaît les phénomènes d'irritabilité organique de la sensitive et le mouvement des folioles de l'*hedysarum gyrans?* La transformation de certaines plantes en animaux, et *vice versâ*, n'est-elle, pas professée par Agart, le célèbre

---

1 Ouvrage cité, page 26.

2 Contemplation de la nature; OEuvres, tom. X, pag. 514.

3 Considérations sur les corps organisés; Amsterdam, 1762, 2 vol. in-8.°, tom. I.er, p. 17, etc.

algologue de Suède, par MM. Bory de Saint-Vincent[1], Ingenhouss[2], Girod de Chantran[3] et Edwards[4], dont les travaux sur les infusoires ont mérité l'attention de l'Académie des sciences? Ici donc la ligne de démarcation s'efface, et elle n'existe véritablement qu'entre le règne organique et le règne inorganique. Néanmoins la plupart des naturalistes n'admettent point ces transformations, et les travaux récens de M. Ehrenberg[5] ne contribueront pas peu à les faire rejeter.

Êtres anorganiques, êtres organisés; complication organique et fonctionnelle.

Les affinités chimiques, les forces physiques, président à la formation des corps bruts; formation toujours appréciable et dont l'homme est à même de prévoir, de prévenir ou d'imiter les conditions. Pour détruire ces corps et en former de nouvelles substances, que faut-il? Un jeu d'affinités plus puissantes, des forces autrement combinées.

Ici, point de production d'un nouvel être par un autre procédant d'un être semblable à lui, et qui se maintient dans l'exercice de ses fonctions; point d'évolution : c'est un simple agrégat de molécules inertes aux dépens du corps producteur, préalablement dissocié dans ses élémens. Cette première dissemblance

---

1 Essai monographique sur les oscillaires; Paris, 1827.

2 *Miscellanea physico-medica*, Éd. Scherer; Vienne, 1795.

3 Recherches chimiques et microscopiques sur les conferves, byssus, tremelles; Paris, 1802.

4 Annales des sciences naturelles; 1828.

5 *Zur Erkenntniss der Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes; zweiter Beitrag, Berlin*, 1832.

est profonde; dans l'acte reproductif des êtres organisés, toujours l'agent générateur persiste et croît indépendamment du produit, soit que cet acte s'accomplisse par les rejetons, comme on le voit pour les plantes chez certains champignons filamenteux, les conferves, les tremelles et les hépatiques; chez les animaux, dans les polypes à bras[1], les vorticelles[2], etc.; soit que la division d'un organisme fasse éclore plusieurs individus (baccilaires, trichodes), soit que l'organisme, parvenu à l'apogée de son activité vitale, détache de sa substance des corpuscules reproducteurs (gorgones, méduses, champignons pulvérulens, etc.); soit, enfin, que l'individu nouveau sorte de l'œuf, fécondé par la semence du mâle, avec ou sans le concours bisexuel. Le nombre des espèces animales et végétales, estimées par M. de Humboldt[3], les unes à 51,700, les autres à 56,000, offrent à l'observateur des formes assez variées et distinctes pour qu'il puisse les discerner et les classer. La configuration des minéraux, quoique variée en cubes, hexaèdres, prismes, rhombes, etc., ne possède, en définitive, qu'un certain nombre de formes cristallines éléméntaires. Ces formes ne sont pas en rapport avec l'époque de leur existence, ils n'ont point d'âges; assemblages de molécules homogènes, ils ne se composent pas de parties qui exécutent des mouvemens l'une sur l'autre et qui ne subsistent que par une mutuelle dépendance d'ac-

---

1 Schæffer, *Die Armpolypen in den süssen Wassern*; Ratisbonne, 1754-1763, in-4.°, pag. 8.

2 Rœsel, *Insekten-Belustigungen*; Nuremberg, 1746, in-4.°, tom. III, pag. 433.

3 Annales de chimie, tom. XVI.

tions. Sous le point de vue chimique[1], ils sont tous des composés binaires, ou le produit d'un composé binaire avec un corps simple, ou celui de deux composés binaires entre eux. L'analyse chimique sépare ces élémens, et la synthèse les recompose. Enfin, toutes leurs manifestations d'activité se résument dans la répulsion et l'attraction, forces extérieures, dont l'influence s'étend jusques sur les êtres organisés, mais s'y modifie profondément par le contact et, pour ainsi dire, la collision de la vie.

Les êtres organisés ne sont pas le résultat d'une agrégation moléculaire, tout-à-fait subordonnée aux circonstances extérieures; ils proviennent d'une génération, d'une évolution. Arrivés à une certaine période de leur vie, ils forment en eux de nouvelles combinaisons, dont le produit s'isole de la masse, et, une fois séparé, parcourt le même cycle phénoménique que l'être dont il faisait partie, reproduisant les formes et les phases de ce dernier par son accroissement graduel, et posant à son tour dans le monde extérieur un être semblable. Cette série de formations est illimitée; l'esprit n'en peut rechercher ni le commencement ni le terme. Considérés à cette distance, les modes de propagation dans les deux règnes s'éloignent singulièrement l'un de l'autre; mais s'il faut en croire bon nombre de physiologistes, cette disparité diminue et semble même s'effacer entièrement sur les confins des

---

1 Berzélius, Essai sur les moyens de découvrir les proportions simples et définies, suivant lesquelles les principes de la nature organique sont combinés ensemble. (Hisinger et Berzélius, *Afhanlinger i Pysick, Kemi och Mineralogi*; Stockholm, 1810, tom. II, traduit par Jourdan.)

deux grandes divisions de la nature. Examinons rapidement leurs opinions. La génération spontanée ou hétérogène est devenue l'objet d'une foule de travaux intéressans. Tréviranus[1], Fray[2], Gruithuisen[3], Burdach[4], etc., prétendent démontrer que les animalcules dits infusoires, et diverses substances végétales, telles que les conferves, les byssus, les tremelles, etc., sont engendrés immédiatement par l'action réciproque de l'eau, de l'air ou d'un autre gaz et d'un composé provenant de substances organiques. L'on a vu même des débris végétaux, placés dans les mêmes conditions, donner naissance à des plantes différentes, telles que des tremelles, des byssus et plusieurs espèces de zoophytes; lesquelles plantes n'avaient aucun rapport, ni avec les fonctions ni avec les formes de la souche. M. Fray est allé jusqu'à proclamer les générations spontanées, dues simplement à la réaction de l'air et de l'eau parfaitement pure. D'imposantes autorités se joignent à l'auteur cité, pour confirmer ce mode de production organique, MM. Weigmann, Bory de Saint-Vincent, Agart, Edwards, Royer-Colard, etc.; mais comment ne pas craindre dans ces recherches si subtiles et si fugitives, les erreurs d'optique et même l'amour

1 Ouvrage cité, page 121.

2 Essai sur l'origine des substances organisées et inorganisées; Berlin, 1809. — Essai sur l'origine des corps organisés et sur quelques phénomènes de physiologie animale et végétale; Paris, 1817.

3 *Ueber die chemischen und dynamischen Momente bei der Bildung der Infusorien, mit einer Kritik der Versuche Fray's*, dans le *Journal der Physik* de Sehlen, tom. VIII, pag. 150.

4 *Von den äussern Lebensbedingungen der weiss- und kaltblütigen Thiere;* Leipsic, 1824, pag. 37. — *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*, tom. I, pag. 7.

du merveilleux, qui égare parfois les expérimentateurs? Le plus grand nombre d'entre eux repoussent la génération spontanée sans le concours d'un germe animal, et, en effet, comment affirmer sur un ton de certitude qu'aucune molécule organique n'ait pu flotter inaperçue dans le liquide où sont éclos les infusoires, etc.? Cette objection avait déjà été faite par Buffon[1], Needham[2], Rédi, Swammerdam, Tréviranus[3] et Tiedemann[4]. Selon ces derniers, la matière des corps vivans est douée d'une nature spéciale, d'une force plastique qui la rend apte à jouir de la vie par la seule influence des causes externes, tant qu'elle conserve sa composition. Les êtres microscopiques seraient donc engendrés par des composés formés au sein des corps organiques, et le mode de reproduction, dite spontanée, rentrerait ainsi dans les lois générales qui régissent le monde organique. Mais M. Ducrotay de Blainville[5], qui a répété les expériences sur les infusoires avec toutes les précautions propres à écarter l'erreur, rejette avec M. Bourdon[6] les générations spontanées : l'oracle de la science, Cuvier lui-même (Règne animal, t. I.er, p. 117) les repoussait; M. Ehrenberg (ouvr. cit.) ne les admet point non plus. Du reste, quelle que soit l'opinion que l'on adopte sur ce sujet, l'on ne saurait entrevoir aucune similitude, aucune analogie entre les modes de reproduction des êtres anorganiques et des êtres organisés.

---

1 Hist. nat., tom. II, pag. 420.

2 *An account of some new microscopical discoveries; London*, 1745, in-8.°, pag. 24.

3 Biologie, tom. II, pag. 267 et 403.

4 Physiologie de l'homme, trad. par Jourdan, p. 127.

5 Principes d'anatomie comparée; 1822, p. 27.

6 Principes de physiologie comparée, tom. I, pag. 23.

La forme des végétaux, variable à l'infini, peut être distinguée en deux portions symétriques; l'une plongeant dans le sol [1]; l'autre élevée dans l'air. Dans les animaux, la forme, quoique singulièrement atténuée dans quelques espèces, se rapproche généralement d'un sphéroïde muni d'appendices, et offre également deux moitiés symétriques, séparées par l'axe du corps. Cette forme se conserve, non plus par l'action des affinités, mais en vertu d'une force intérieure qui en soumet les élémens à une rénovation incessante. Assemblages harmoniques de parties hétérogènes, c'est au jeu réciproque de ces parties que sont dus leur maintien et leur durée.

La structure ne dénote pas de moindres dissemblances entre les corps bruts et les corps organisés. Dans les végétaux, deux élémens fondent toute la trame organique, le tissu cellulaire et le tissu vasculaire, qui n'est lui-même qu'une modification du premier, et fournit les vaisseaux spiraux et les vaisseaux nourriciers. Ici, comme dans les animaux, existe une échelle de complication graduelle. Les algues, les champignons et les mousses ne possèdent qu'une substance la plupart du temps homogène, formant des cellules arrondies ou oblongues, souvent en manière de sac, dans lesquelles se trouvent des liquides ou une substance grenue, sans qu'on puisse distinguer aucune sorte de tissu. Les parties n'offrent point d'hétérogénéité sensible dans leur structure; les fougères, les charagnes, les prêles, dans lesquelles on aperçoit des tissus hétérogènes, marquent

---

1 *Quemadmodum terra arboribus, ita animalibus ventriculus.* (Hippocr.)

le passage des acotylédonées aux plantes composées, et qui joignent un tissu vasculaire au tissu cellulaire des premières. Aussi Decandolle[1] leur a-t-il donné le nom de plantes vasculaires. Deux tissus, analogues à ceux qui constituent l'organisation végétale, se retrouvent chez les animaux. On considère même avec raison toute la toile organique, parenchyme, vaisseaux, nerfs et membranes, comme les modifications d'un seul et même élément, le tissu cellulaire. Depuis les zoophytes jusqu'à l'homme, ce tissu est la base et comme la phase première du développement organique. C'est en effet par sa condensation en surfaces vivantes, qu'il fournit les membranes où s'opèrent les sécrétions de la synovie, du sérum, du mucus : c'est en lui que naît le vaisseau, soit artère ou veine, et nous savons qu'une artère dont le calibre s'est effacé par l'effet d'une ligature, après diverses transformations, redevient un simple cordon celluleux et se perd même dans l'épaisseur de la masse aréolaire. Les artères, les veines, les vaisseaux lymphatiques, appartiennent au tissu vasculaire animal, comme les vaisseaux spiraux, séveux, nourriciers, etc., au tissu vasculaire végétal. Ce tissu existe dans les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les poissons, les crustacés, les arachnides, les insectes, les mollusques, les annélides et les radiaires; mais un élément de composition qui semble marquer d'un sceau spécial les animaux d'un degré supérieur et que l'analogie seule fait supposer sur tous les échelons de l'animalité, c'est la substance nerveuse. On l'appelle système, et, en effet, quoique épars dans les organes et

---

1 Organographie végétale, tom. I, pag. 20.

se divisant en ramifications imperceptibles, elle reflue vers un centre commun ou découle de ce centre. Dans la cavité abdominale elle présente une disposition particulière, formant des ganglions et des plexus, et s'unissant au prolongement spinal de la masse encéphalique par des communications plus ou moins évidentes. De là les hypothèses si multiples des physiologistes, pour qui l'anatomie n'a pu encore résoudre le problème de l'existence d'un double système nerveux. Toutefois l'unité même de la vie et la solidarité si intime des viscères abdominaux et des organes supérieurs entre eux, soit dans l'état normal, soit dans l'état morbide, semblent trancher cette question, qui ne peut trouver ici place à discussion. Contentons-nous, sous le rapport de l'organisation, de constater que les émanations nerveuses ou cordons sont liés ensemble par des masses centrales où tous aboutissent et où réside en quelque sorte la raison de l'activité spéciale de chacun d'eux. Ce système recèle en lui les conditions matérielles de l'intelligence; les mouvemens et la sensibilité, soit de relation, soit végétative, en relèvent; il est, en un mot, le moyen de l'harmonie vitale. Tous les vertébrés sont munis de nerfs; les crustacés, les insectes, les mollusques et les annélides, les ont offerts à Swammerdam [1], Willis [2] et Rédi [3]. On en proclame aujourd'hui l'existence dans les étoiles de mer, les actinies et quelques entozoaires, auxquels on les refusait encore du temps de Haller; enfin,

---

1 *Allgemeine*, etc. (Histoire générale des animaux privés de sang; Utrecht, édit. 1809, in-4.°

2 *De anima brutorum.*

3 Observations sur les animaux vivans, œuvres complètes, in-8.°; Naples, tom. II, pag. 18, et Lettres, vol. V.

l'induction nous porte à supposer que là où se manifestent mouvement et sensibilité, là existe nécessairement la substance nerveuse sous des nuances variables de dégradation, que nos moyens de recherche n'ont pas encore constatées et classées. On pourrait émettre avec le même fondement que tous les êtres qui exécutent des mouvemens, jouissent d'un appareil musculaire ou d'un ensemble organique, qui en serait, pour ainsi dire, une imitation. L'observation a démontré aujourd'hui l'existence des muscles dans les animaux de toutes les classes. Les actinies et les méduses n'en possèdent dans leur enveloppe que quelques linéamens plus ou moins palpables. Chez les annélides, les entozoaires, les radiaires, les muscles sont condensés à la face interne de la peau; ils sont fixés chez les mollusques à la coquille calcaire, à la croûte cornée ou terreuse dont ils sont revêtus. Cette même partie leur sert de point d'attache à sa face interne chez les insectes et les crustacés; enfin leur insertion se fait sur divers points du squelette intérieur dans la nombreuse classe des mammifères. La fibre musculaire est formée de fibrilles qui se composent elles-mêmes d'une série de globules. MM. Prévost et Dumas ont fait voir que les nerfs s'y distribuent d'une manière particulière et que la contraction des muscles est due à leur faculté de se raccornir et de se relâcher alternativement par l'action ou l'absence de certaines causes externes.[1]

---

1 Ayant examiné avec un microscope grossissant de 10 à 15 diamètres la distribution des nerfs dans les muscles, MM. Prevost et Dumas ont vu que leurs rameaux y pénétraient constamment dans une direction perpendiculaire aux fibres musculaires, et qu'au lieu de s'y terminer, les ramifications extrêmes embrassaient en formé

Ce ne sont pas seulement les organes fibreux et les membranes diverses qui résultent des différentes transformations du tissu cellulaire, il est aussi le générateur des os et des cartilages. Ce fait ressort des phénomènes d'évolution que l'embryon nous présente. A cette époque de la vie, les os et les cartilages ne consistent que dans un tissu muqueux, dont les mailles s'emplissent plus tard d'albumine et de phosphate calcaire. L'anatomie pathologique nous dévoile aussi dans la production du cal l'origine du tissu osseux et parfois nous le montre revenant de son état de complète formation à ces conditions primitives de mollesse et de porosité cellulaire sous l'influence de certaines maladies, telles que l'ostéo-porose, l'ostéo-malacie, etc.[1] Les carti-

d'anse les fibres musculaires, pour retourner ensuite au tronc dont elles émanent, ou s'anastomosaient avec un tronc voisin. De cette manière le point de départ de chaque nerf serait à la partie antérieure de la moelle et son point de retour à la partie postérieure du faisceau spinal. Dans l'état de contraction, ils ont vu les fibres parallèles se fléchir en zigzag toujours aux mêmes points, sommets constans des angles de flexion. Or, à ces points passent et sont fixés les filets nerveux destinés aux muscles. La contraction musculaire est due au rapprochement de ces filamens nerveux, et ce rapprochement lui-même s'explique par une loi électro-magnétique de M. Ampère, savoir que deux courans s'attirent quand ils se dirigent dans le même sens. Les filamens nerveux, parallèles entre eux, peu distans et parcourus par un courant galvanique, se rapprochent donc et déterminent les ondulations régulières des fibres musculaires, c'est-à-dire, la contraction. D'après cette théorie, les muscles seraient des galvanomètres vivans, et la matière grasse qui, d'après les travaux de Vauquelin, entoure les fibres nerveuses, établirait un moyen d'isolement entre elles.

1 Lobstein, Traité d'anatomie pathologique, tom. II, pag. 188, in-8.° — Andral, Précis d'anatomie patholog.; Paris, 1829, in-8.° t. I.er, p. 240.

lages, revêtement ingénieux des surfaces articulaires, donnent à celles-ci leur configuration, leur consistance, leur mobilité, ou servent à soutenir des organes plus mous. Les os remplissent trois objets bien manifestes : prolongemens du tronc, ils sont les leviers passifs de la puissance musculaire et concourent à la locomotion; disposés en arcs, en bassin, en boîte inélastique, ils portègent les viscères contre les atteintes du dehors : ceux du second genre se prêtent merveilleusement par leur extensibilité aux mouvemens des viscères, qu'ils abritent. Les côtes facilitent l'expansion du thorax dans l'inspiration, et en suivent le retrait dans l'expiration. Le bassin s'ouvre en devant pour permettre à la vessie, aux gros intestins, etc., de se développer dans l'état de plénitude. Enfin, les os offrent au milieu même des organes des points d'insertion aux muscles, tels que l'os hyoïde, la tisse osseuse du pénis et du clitoris dans quelques animaux, l'anneau et les écailles osseuses de l'œil de quelques poissons. Cette structure et ces usages du système osseux sont analogues aux usages et à la structure des coquilles des mollusques, de l'enveloppe des crustacés, des tégumens cornés des insectes, des coraux et des polypes.

Les différences entre le règne organique et le règne anorganique se dessinent avec la même précision sous le point de vue chimique. Nous l'avons déjà dit, composé binaire, combinaison d'un composé binaire avec un corps simple ou combinaison de deux composés binaires, toute la chimie minérale est là; pour les végétaux et les animaux, au contraire, trois, quatre élémens s'unissent directement, sans former au préalable

une combinaison binaire et donnent naissance à leurs nombreux principes immédiats. Ainsi le sucre, l'amidon, sont formés de carbone, d'oxigène et d'hydrogène. Il y a l'azote en sus dans le gluten, le mucus animal, etc. Il est une autre circonstance qui nous révèle de la manière la plus probante que les combinaisons organiques ne sont pas exclusivement le produit de l'affinité, mais qu'elles s'opèrent par l'action de forces spéciales; c'est l'impossibilité pour le chimiste de recomposer une substance organisée, dont l'analyse a séparé les élémens. La synthèse est appliquée tous les jours dans les laboratoires aux corps bruts; elle ne réussit que sur deux produits de notre économie, l'acide oxalique et l'urée [1], qui, loin d'être destinés à subsister dans l'organisme, doivent en être éliminés, l'un par l'intervention chirurgicale (l'acide oxalique est un des

---

1 C'est M. Wœbler en Allemagne qui a prouvé que l'urée n'est qu'un cyanite d'ammoniaque hydraté et qu'il est aisé de la produire artificiellement. MM. Dœbereiner et Bérard prétendent même avoir obtenu de la graisse; ce qui est fortement contesté. Quoi qu'il en soit, on peut être vitaliste et admettre que la chimie contemporaine est allée beaucoup au-delà des espérances de J. J. Rousseau, qui, pour avoir foi à cette science, exigeait que Rouelle lui fît de la farine de toutes pièces. On a poussé loin l'art de reproduire ou d'imiter les formations organiques. Nous avons cité plus haut les expériences de MM. Fray, Weigmann, Agart, Gaillon, Turpin, Royer-Colard, qui ont pris plaisir à multiplier les animalcules de toute espèce dans l'infusion de matière calcaire. On a même prétendu avoir reproduit de la sorte l'une des membranes admises par les anatomistes. Mais au fond, que signifie cette industrie de nouveautés microscopiques? L'on n'aura rien effectué pour le rapprochement des règnes organique et inorganique, tant que l'on n'aura pas refait la vie même en refaisant des matières aptes seulement à vivre.

principes ordinaires des calculs vésicaux), l'autre par la dépuration urinaire, comme impropres et étrangers à la plasticité. Aussi peut-on les considérer comme placés sur les confins du règne inorganique et marquant pour ainsi dire la transition entre la chimie vivante et la chimie inerte.

Mais c'est surtout l'examen des actes vitaux qui caractérisent l'être organisé, et des simples manifestations d'activité qui s'observent dans le minéral, qui creusera profondément la ligne de démarcation entre ces deux grandes séries d'existences. Répulsion et attraction, voilà l'éternel cercle d'activité des corps anorganiques; ils doivent à la première l'étendue et l'impénétrabilité, à la seconde la cohésion et l'affinité chimique. Plusieurs de leurs phénomènes sont communs aux êtres vivans; mais combien ils se modifient sous l'empire de la vie! La gravitation dirige sans doute le corps de l'homme vers la terre, suivant les lois si connues de la chute des corps graves; mais dans une foule de cas il peut lutter avec avantage contre cette force par la contraction énergique de ses muscles; la station, le saut, la projection du sang vers les régions supérieures de l'organisme, l'ascension de la sève dans les végétaux, prouvent cette supériorité des lois vitales sur les effets de la pesanteur. Le calorique qui se dégage des minéraux ne peut provenir que de réactions chimiques et des conditions d'équilibre de la chaleur des objets environnans; c'est dans des fonctions spéciales (l'hématose et l'innervation) que réside chez l'animal la source de la caloricité, et la température si extraordinaire de quelques plantes doit se rapporter à des causes analogues.

Venons aux actions propres de l'être organisé:

soient expulsés : c'est là l'objet des sécrétions, dont quelques-unes, toutefois, n'ont qu'un but mécanique.

Voici la distinction que M. de Blainville établit entre le végétal et l'animal.

« Un végétal est un être organisé [1], fortement car-
« boné [2], le plus souvent complexe, sans canal intesti-
« nal, sans fibres contractiles visibles, sans fibres ex-
« citantes ou nerveuses [3], et, par conséquent, ne digé-
« rant pas, ne se mouvant pas et sentant plus ou moins
« ses rapports avec les êtres extérieurs.

« Un animal, au contraire, est un être organisé,
« fortement azoté, le plus souvent simple, constam-
« ment pourvu d'un canal intestinal plus ou moins
« complet, de fibres contractiles excitantes, presque
« toujours visibles; par conséquent, digérant et sen-
« tant plus ou moins ses rapports avec les corps exté-
« rieurs, et nous le démontrant par des mouvemens
« subits, que nous lui voyons exécuter pour un but
« évident. [4] »

---

1 Organisé signifie pour M. de Blainville, celluleux, inhalant et exhalant, pouvant se nourrir et se reproduire.

2 Quelques naturalistes avaient voulu ériger en caractère distinctif des végétaux et des animaux, que le carbone est l'élément prédominant dans les plantes et leurs diverses combinaisons. Mais on ne saurait admettre ce caractère, les matières animales (l'urée et l'acide urique exceptés) contenant beaucoup plus de carbone que de nitrogène, qui abonde dans le pollen et qu'on rencontre en grande proportion dans quelques cryptogames. Certaines substances animales (la fibrine et l'albumine) sont très-chargées de carbone, plus surtout que ne le sont le sucre et la gomme. (Gay-Lussac et Thenard, Recherches physico-chimiques, tom. I, pag. 337.)

3 On sait que M. Dutrochet admet un système nerveux végétal. (Recherches sur la nature intime des animaux et des végétaux.)

4 Anatomie comparée, page 40.

Il s'en faut que les fonctions et les organes soient les mêmes chez tous les animaux; ils nous apparaissent tous comme des appareils vivans que la matière du dehors pénètre incessamment, et d'où elle sort sous une autre forme, après avoir servi à leur composition: c'est là le fait dominant de leur existence; aussi les définitions les plus précises de la vie sont-elles basées sur la nutrition, à laquelle elle est étroitement liée (Stahl[1], Hunter[2], Dumas[3], Cuvier[4], etc.). Jointe à la reproduction, elle constitue tout ce que nous connaissons de phénomènes dans les êtres infimes de l'échelle animale. Les plus compliqués ne présentent eux-mêmes que la nutrition à l'époque la plus rapprochée de leur origine, la faculté génératrice ne pouvant s'exercer qu'à une période avancée de leur accroissement. Il y a plus, l'acte nutritif n'est pas perceptible dans beaucoup de corps vivans à l'état rudimentaire: ainsi dans les œufs avant l'incubation, ainsi dans le rotifère de Spallanzani[5], qui, desséché et immobile durant plusieurs années, récupère sa motilité lorsqu'il vient à être humecté. Dans les animaux plus complexes, l'acte nutritif exige l'élaboration de l'aliment dans une cavité spéciale, la projection du fluide qui en résulte, son changement par le contact de l'air, sa dépuration par des surfaces spé-

---

1 *Theoria medica, vero physiologiam et pathologiam sistens*; Halle, 1708, in-4.°, 1737, p. 13.

2 *Observations on certains parts of the animal œconomy; London*, 1788-1792, in-4.°, tom. I.er, pag. 80.

3 Principes de physiologie; Paris, 1810, tom. I, pag. 18.

4 Règne animal, tom. I, pag. 12; 1829.

5 Observations sur les animaux qu'on peur tuer et ressusciter à son gré; opuscules de physique, tom. II, pag. 261.

ciales, dites sécrétantes. L'acte reproductif exige l'action réciproque du mâle et de la femelle pour féconder l'œuf, et constitue la génération sexuelle. Les solides jouissent d'un mouvement assez étendu pour déplacer une partie ou l'ensemble du corps; enfin, à la sensation moléculaire qui préside à l'assimilation, se joignent des sensations distinctes, selon les organes auxquelles se rapportent la faim, la soif, le besoin d'inspirer l'air, etc.; telles sont les sensations internes locales : générales, elles donnent à l'individu conscience de son bien-être ou de la douleur; enfin elles sont externes ou produites sur nous par les impressions du dehors : telles l'ouïe, que sollicite le son; la vue, qui discerne un des fluides les plus subtils, etc. Ici l'homme se range à part dans la création par la faculté qu'il possède de combiner à l'infini ses sensations, de les grouper, de les *réfléchir*, d'en déduire des notions collectives et générales, et de se porter par suite de ce travail intérieur à de libres déterminations. L'intelligence et la volonté, car ces *deux denominations abstraites* résument les phénomènes précédens, sont l'objet d'un autre enseignement, dit philosophique. La physiologie n'étudie dans tout cela que la vivante réciprocité de l'organisation et des agens extérieurs; elle laisse intacte la recherche du principe psychique, n'ayant souci de voir dans l'homme une intelligence servie par des organes[1] ou un organisme servi par une intelligence.[2]

Diversité de phénomènes, diversité de moyens. Une

---

1 Bonald, Recherches sur les premiers objets de nos connaissances morales. Paris, 1818 — 1826, in-8.°

2 Stahl, ouvrage cité, page 24.

substance muqueuse, gélatineuse ou cellulaire suffit à la vie dans les animaux des dernières classes. L'embryon dans les classes les plus élevées n'offre lui-même pas d'autre apparence; mais à mesure que les actes de la vie s'y multiplient, les organes ou instrumens s'y compliquent dans la même proportion, distincts par leur forme et leur nature. La somme de phénomènes qui dépendent de chaque organe, constitue son action, et plusieurs actions réunies constituent la fonction. Chaque organe participe à la vie générale du corps. De plus, ayant une structure et des propriétés spéciales, il engendre par ses rapports avec les autres parties ou avec le monde extérieur des phénomènes propres qui concourent au maintien de la vie générale. De là la dépendance mutuelle des organes, et pour ainsi dire leur intimité sympathique. Il y a donc une concordance nécessaire entre la disposition anatomique et la nature des fonctions, de telle sorte que l'absence, l'addition ou le changement d'une fonction, entraîne une modification inévitable dans les formes organiques. Ici l'œil est modifié d'après les milieux que traverse le rayon solaire; là l'odorat et le goût offrent un perfectionnement notable, parce qu'ils sont les sens conservateurs de l'animal. L'appareil locomoteur se prête à la natation chez les phoques et les cétacés; au vol chez les chéiroptères; à la course chez les carnassiers, les rongeurs et les ruminans; à la marche souterraine chez la taupe et les chrysoclores, etc. Ce sont ces principes qui ont permis aux naturalistes de classer distinctement les innombrables espèces d'animaux, en négligeant certaines anomalies ou variations que l'observation n'a pu encore expliquer. Ainsi la circulation paraît manquer dans les

insectes, pourvus manifestement d'un système nerveux, quoique cette fonction suive en général dans les animaux la distribution de ce système : du moins n'existe-t-elle chez les insectes que temporairement : ainsi des animaux sont doués de mouvemens, sans que l'on ait pu encore constater sur eux aucune trace de fibre musculaire.

La complication organique et fonctionnelle parvenue à son apogée dans l'homme, présente, outre tous les actes vitaux qui caractérisent les vertébrés, 1.° un mode de station et de progression qui lui est propre; 2.° des mouvemens de préhension, exercés par les membres thoraciques et qui n'existent qu'à l'état rudimentaire chez quelques animaux; 3.° l'entendement; 4.° la phonation ou l'articulation des sons vocaux.

Toutefois, si l'homme nous apparaît au plus haut degré de puissance organique, on ne saurait établir une progression rigoureuse de la base au sommet. Des êtres placés très-bas par l'ensemble de leur organisation, nous présentent dans un grand développement des phénomènes qui, chez l'homme, sont imparfaits ou nuls. L'embryon humain semble suivre une gradation analogue et parcourir dans les phases de son accroissement plusieurs échelons de l'organisation. Nulle part la dépendance réciproque des organes ne se déclare avec plus d'énergie que chez l'homme à l'état parfait. Plusieurs de ces organes jouissent d'une sorte de prédominance et constituent des centres, dont l'influence est nécessaire à l'intégrité de la vie : tels sont le cœur et la masse encéphalo-rachidienne, dont la suspension d'action entraîne la suspension de la vie. Toutefois ils sont solidaires des fonctions nutritives, dont l'arrêt dé-

termine leur extinction. La mort ne procède donc pas toujours primitivement de la cessation d'action de ces deux centres[1]. Plus l'homme est éloigné de son état parfait, moins leur importance est prononcée; ils sont aussi moins développés et moins influens à mesure que l'on descend l'échelle animale. La vie de chaque partie, fraction de la vie générale, ne s'entretient que par le rapport non interrompu des centres nerveux et circulatoire. Si elle persiste parfois après la mort, c'est que la partie reçoit encore quelques irradiations, quoique les centres aient cessé d'agir. L'intensité de ces irradiations dans chaque organe nous donne la mesure de sa capacité vitale; capacité variable et si médiocre dans quelques organes (os et cartilages) qu'elle les rapproche des êtres organisés de l'ordre le moins élevé.

En définitive, la vie subsiste et s'entretient par le sang, la matière nerveuse et les solides organiques, liés ensemble par des influences réciproques. Ces influences sont fomentées par les rapports extérieurs et intérieurs. Sensation, locomotion, entendement, phonation, voilà les premiers; digestion, respiration, absorption, circulation, nutrition, calorification et sécrétion, voilà les rapports intérieurs. Les uns et les autres sont perpétués par la génération.

Doctrines du principe vital, des forces et des propriétés vitales.

Telles sont les différences de forme, de composition et d'activité qui séparent le monde organique d'avec le monde inorganique, et qui déterminent aussi la limite

1 Bichat, Expériences sur la vie et la mort.

entre la physiologie et les sciences physiques proprement dites. Ces nuances d'organisation et de vie n'ont pas toujours été saisies et classées nettement par les observateurs. Si de nos jours des études profondes et détaillées ont conduit beaucoup de savans à lier dans une seule et vivante chaîne tous les produits si variés de la nature, l'ignorance même des faits et le défaut d'observation avaient fait naître autrefois cette même vue générale sur la création, et l'on retrouve dans ce que l'antiquité nous a laissé de doctrines physico-morales, une stérile abondance d'hypothèses sur le principe animateur, unité dans l'essence, diversité dans les manifestations : c'est l'admission *à priori* de ces forces universelles qui a nui le plus souvent à l'exacte investigation des phénomènes. Au lieu de les recueillir un à un pour les comparer et les coordonner en faisceaux partiels, que la science aurait reliés plus tard en un vaste et logique ensemble, les esprits ont poursuivi d'abstraites entités, impatiens de l'observation et prodigues d'axiomes sommaires, sauf à les adapter ensuite aux faits qui ne pouvaient entrer sans torture dans cette arbitraire et hâtive conception. Ainsi, l'observation, si elle existait, restait partielle, et quand il fallait poser sur les problèmes encore insolubles des x, des *inconnues* qui ne préjugeaient rien, on s'empressait de les envelopper dans le prestige de la théorie fraîche éclose, comme s'il fallait finir la science en toute hâte, de peur que l'expérience du lendemain ne vînt trouer un coin du système, comme si la nature avait souci de notre amour-propre, et précipitait pour nous, spectateurs d'un jour, les scènes de son drame éternel, qui se déroule à travers les saisons et les âges!

En physiologie, comme en toute science, c'est du mode d'exercice que nous imprimons à notre entendement, que dépend la sûreté de nos recherches. La *déduction*, avec ses prémisses non démontrées et ses axiomes *à priori*, annulle ou fausse l'observation : c'est par la voie lente et pour ainsi dire séculaire de l'induction que la science se consomme, travaillant aujourd'hui sur le terrain exploré la veille, et décidée à n'avancer demain d'un seul pas qu'après une nouvelle exploration. Expérimentation ou imagination, il n'y a point d'autre alternative : c'est ce que nous démontrera le rapide aperçu de l'histoire de la physiologie. Après avoir défini l'objet de cette science, il est bon de s'enquérir de la manière dont nos devanciers l'ont envisagée. Nous pourrons essayer alors de nous placer nous-mêmes dans un point de vue déterminé.

Première époque. Un physiologiste célèbre a dit : *Et primum cognoscenda est fabrica corporis humani.* Que demanderons-nous donc au premier âge de la physiologie, dépourvue de toute base, puisque l'anatomie était à peine conçue? Faits incomplets, principes vagues et jeux d'imagination, voilà ce que nous présente le temps des Empédocle [1], des Anaxagore [2] et autres chercheurs du siége de l'ame. Les Égyptiens, où la caste sacerdotale avait monopolisé la science dans le sanctuaire; les Phéniciens, les Hébreux, enveloppaient l'étude de la vie de toutes les chimères d'une superstitieuse ignorance. Notons toutefois deux noms,

---

1 Jul. Polluc, *Onomastic.*, *lib. II*, §. 226, *p.* 262. — Galen., *De dogmat. Hipp. et Plat.*, *lib. II*, *p.* 264.

2 Platon, *Phædr.*, 28. — Aristot., *Physic. acroast.*, *lib. I*, *cap.* 4, *pag.* 447.

deux faits constatés dès-lors, mais dont la portée physiologique ne devait se dérouler que long-temps après. Pythagore[1] conçoit le lien sympathique des fonctions, et sait les rattacher à un centre commun. A peine ce grand fait est découvert, que son esprit s'égare dans la théorie cabalistique des nombres. Démocrite[2] étudie l'anatomie sur les animaux et ramène tous les sens au toucher, sauf la délicatesse et la subtilité variable des impressions qui les constituent. Il appartenait aux savans du dix-neuvième siècle de rattacher à la découverte de ce fait la merveilleuse théorie de l'électro-dynamisme, et de nous montrer dans le frottement subtil et fugitif de tous nos tissus et membranes, la source même de la vitalité. C'est ainsi que le génie suspend jusque dans les âges les plus reculés, la chaîne des vérités scientifiques, à laquelle chaque siècle vient ajouter un anneau de plus.

Hippocratisme. Hippocrate[3] a fondé l'observation médicale, qui, ne se limitant pas à la recherche des symptômes morbides, devait également étendre et fortifier les notions de l'époque sur le mécanisme fonctionnel des organes. C'est dans ses ouvrages qu'on aperçoit pour la première fois la distinction entre les forces qui régissent les phénomènes des corps inorganiques et celles qui président au jeu des corps organisés; il se servit du mot *φύσις*, nature, pour indiquer cette dernière, et plus tard on la signala sous la dénomination d'*ενορμον* (ιν prép., *ορμοω*, faire effort du dedans au dehors), que l'on traduisit par *vis insita*, *impetum faciens*. Tous ces mots ont quelque chose de vague et

1 *Photii bibli codex*, 359.
2 *Sext. Empiric. advers. logic.*, *lib. I*, §. 135, *pag.* 139.
3 *De natura hominis*; Paris, 1548, in-4.°

peuvent être comparés aux signes dont se servent les mathématiciens pour représenter des valeurs inconnues; mais ce fut un pas immense que de discerner le principe moteur de l'organisme d'avec les agens d'impulsion du monde physique. Oublieux de ses leçons, ses disciples se replongèrent dans les abstractions de la philosophie spéculative, jusqu'à ce qu'Aristote[1] vint régulariser de nouveau l'étude des actions vitales par l'examen attentif des organes. Ses nombreuses dissections peuvent être considérées comme les commencemens de l'anatomie comparée, à laquelle il a fourni pendant long-temps une base de classification en plaçant dans le tube digestif le caractère essentiel de l'animalité. Faut-il signaler ici l'hypothèse de Platon[2], qui distingue une ame raisonnable, siégant dans le cerveau, et une ame irraisonnable ou viscérale? La théorie atomistique d'Épicure[3], pour qui toutes les actions de l'économie vivante résultent du mouvement et de l'arrangement des molécules? Sauf les travaux anatomiques d'Érasistrate[4], qui voit néanmoins dans les artères des trachées destinées à la circulation des esprits, cette époque n'est pleine que des aberrations de l'imagination médicale.

Humorisme. Trois siècles après, la physiologie prend pour la première fois une tendance à l'humorisme par l'impulsion de Galien[5]. Ce chef d'école s'est

---

1 *Hist.. animal., etc.*

2 De l'immortalité de l'ame, pag. 402.

3 *Plutarch., Physic. philos. decret., lib. I, cap.* 13, *pag.* 10.,

4 *Galenus, De dogm. Hipp. et Plat., lib. VII, pag.* 311, 118. — *De usu partium corporis humani, lib. VIII, pag.* 458, 459; Paris, 1528.

5 *De usu part. corp. hum., lib. XVII.*

acquis d'immenses titres de gloire en appliquant l'expérimentation à la physiologie. C'est de lui que datent les premiers travaux anatomiques, entrepris dans le but spécial d'éclaircir le mécanisme de la vie. Dès-lors les notions de structure organique se lièrent aux idées fonctionnelles, et la zootomie et la physiologie furent quelque temps inséparables. Mais après plusieurs découvertes ingénieuses, il s'abandonne tout entier à sa chimère des quatre élémens. Alors règnent les humeurs. Pour l'explication des actes de la vie, comme pour celle des symptômes morbides, ce sont les humeurs que l'on invoque; à chaque tempérament son humeur, à chaque maladie son humeur.

Alchimie. Une foule d'autres utopies vinrent à leur tour fausser la physiologie, jusqu'à ce que Vésale[1], malgré quelques erreurs, vint lui imprimer une meilleure direction par le renouvellement des recherches anatomiques. Malheureusement ce ne fut encore qu'une lueur. Voici venir l'alchimie avec ses extravagances. Paracelse[2] en appelle à la chiromancie, à l'astrologie. Sa thérapeutique est dans la panacée; le mystère de la vie dans la pierre philosophale. Tant et de si étranges rêveries étonnent. C'est qu'il y avait alors une sorte de pacte entre la médecine et la métaphysique. La foi réglait alors les idées physiologiques aussi bien que les convictions religieuses. Exclus de la communion générale, les Juifs conservaient seuls l'indépendance intellectuelle. Seuls, ils pouvaient penser en dehors de cette atmosphère de mysticisme, et la science a consacré le souvenir de leurs succès et de leurs publications.

1 *De corpore humani fabric., edit. Min. in-fol.; Lugd. Bat.*, 1725.
2 *Physiologia*, *lib. V*, *cap.* 1, p. 323.

Animisme. Toutefois, quelques découvertes d'anatomie, quelques expériences physiologiques, se montrent çà et là. Sanctorius[1] expérimente, et Van-Helmont[2] rappelle au naturisme d'Hippocrate, qu'il traduit dans un nouveau langage. Ce n'est plus la φύσις ni l'ενορμον qui figure l'inconnue algébrique, le je ne sais quoi qui dirige les actions de l'organisme : c'est l'*archée*, principe immatériel, distinct de l'ame, et qui gouverne les phénomènes de la vie, soit normale, soit anormale; à tout être vivant son archée ou son génie propre. Bien plus, chaque organe du même individu est doté d'un archée secondaire, satellite de l'archée suprême, qui, de l'orifice cardiaque, où il siégeait, dictait la loi à toute la machine. Cette mythologie, ou, si l'on veut, cette allégorie physiologique, tombera bientôt devant l'animisme de Stahl; mais d'abord hâtons-nous d'annoncer au monde la découverte immortelle d'Harvey. La circulation du sang avait été présentée avant lui et décrite même en partie par Vésale[3], Michel Servet[4], et surtout Césalpin[5]. Mais celui qui le premier passe pour en avoir

1 *Medicina statica; Venet.*, 1614, in-12, pag. 103.

2 *Opera*, part. I, pag. 258, in-fol.

3 *Lib. III, cap.* 6, *p.* 319; *lib. VI, cap.* 2, *p.* 151; *cap.* 15, *p.* 519.

4 *Restitut. christianism., lib. V, pag.* 169, *edit.* 1790.

5 Lorsqu'on lit attentivement les ouvrages de Césalpin, on ne peut s'empêcher de reconnaître que ce savant avait non-seulement une notion parfaite de la petite circulation, mais encore que la grande ne lui était pas inconnue, et certainement il n'avait emprunté cette idée ni à Fabricius ni à Harvey. *Qua autem ratione fiat alimenti attractio et nutritio in plantis consideremus, nam in animalibus videmus alimentum per venas duci ad cor, tanquam ad officinam caloris insiti, et adepta nubi ultima perfectione; per arterias in universum corpus distribui, agente spiritu, qui ex eodem alimento in corde gignitur.* (*Cæsalpinus, De plantis, lib. I, cap.* 2, *p.* 3, in-4.°; Florence, 1558.)

conçu l'ensemble et suivi avec précision la marche du sang dans toute l'économie, c'est Harvey[1], dont le génie méritait une tout autre récompense que les chagrins et les persécutions. Le croirait-on? La révélation physiologique du siècle ne produisit d'abord que la funeste manie des transfusions; mais bientôt Malpighi[2] et Ruysch[3] préparèrent par leurs admirables injections une connaissance plus parfaite de la structure des viscères. Lœwenhoëck[4] applique le premier au corps humain l'investigation du microscope, si familière aux expérimentateurs d'aujourd'hui, auxquels il a donné malheureusement l'exemple de l'abus. Enfin, Stahl[5] renouvela Hippocrate à sa façon, substituant l'ame à l'archée de Van-Helmont. L'hypothèse n'est jamais un progrès: aussi nous ne dirons pas plus de cette doctrine.

Iatro-mécanisme. Boerhaave[6], négligeant le ressort vital des fonctions, les explique toutes par les lois de la mécanique, et il y eut des iatro-mécaniciens comme on avait vu des iatro-mathématiciens. L'on comprend ce qu'il y a de mécanique dans l'action locomotrice de nos extrémités, dans la disposition des parties articulaires et jusque dans le rôle qui est départi aux muscles dans cet admirable ensemble de leviers vivans; mais comment se représenter les appareils sécréteurs comme autant de cribles destinés à tamiser les humeurs? comment faire dépendre le passage de leurs molécules à

---

1 *Harveyi Exercit. de motu cordis*, *pag.* 26.
2 *Exp. de pulm.*, *pag.* 136, 141; 1686.
3 *Obs. anat.*; Amsterdam, 1720.
4 *Arcan. nat. detect.*, *pag.* 15, *app. I*, in-4.°; 1722.
5 *Loc. cit.*
6 *Instit. med.*, *pag.* 26.

travers ce crible du rapport harmonique de leur forme et de leurs dimensions avec les pores du tissu? On poussa si loin l'oubli des véritables lois de l'organisme, que l'on ne vit plus dans l'inflammation que la dilatation des petits vaisseaux par des globules trop volumineux pour y pénétrer dans l'état normal : ainsi la pathologie devint solidaire des aberrations de la physiologie; l'absorption fut expliquée par la capillarité, et comme si l'erreur était aussi impérissable que la vérité, ces opinions se sont reproduites de nos jours sous des formules nouvelles, il est vrai, mais qui n'en extirpent pas le vice radical. Ce n'est plus la capillarité, c'est l'imbibition qui doit rendre compte de l'absorption, et l'on sait que les recherches microscopiques sur les globules du sang [1] ne sont pas restées étrangères aux théories de la circulation. Dans ce chaos d'hypothèses qui s'amassaient en même temps que les faits, il ne fallait rien moins que le génie de Haller pour rétablir l'ordre dans les études physiologiques; malgré quelques vestiges de mécanisme, il a su rallier tous les faits et fonder un ensemble de notions positives, sinon une doctrine complète. Il a restauré la véritable méthode d'investigation, l'analyse et la synthèse, l'épreuve et la contre-épreuve de la vérité scientifique; il sentait bien tout ce que la manie des systèmes avait jeté d'entraves dans la marche de la science, quand il disait : *Oportet absque præjudicio ad opus venire, non eo animo ut videas quæ classicus auctor descripsit, sed ea cum voluntate, ut ea videas, quæ natura fecit* [2]; et il cherche de

1 Raspail, Archiv. gén. de med.; 1824, tom. III, pag. 165. — Chimie organique; 1833.

2 Haller, *Elem. physiol. præfat.*, page IV.

toutes ses forces à l'en préserver pour l'avenir, en la garottant en quelque sorte au positivisme de l'anatomie; il va même jusqu'a appeler la physiologie l'anatomie vivante (*anatome animata*). Il revient avec insistance sur la nécessité de cette alliance : *Et primum cognoscenda est fabrica corporis humani*, etc. Ailleurs il compare les physiologistes qui négligent les notions rigoureuses de structure aux mathématiciens qui calculeraient les forces et l'action d'une machine sans en connaître la matière ni les rouages. L'anatomie pathologique et l'anatomie comparée sont à ses yeux de puissans auxiliaires pour le physiologiste.[1]

Vitalisme abstrait. Il pénètre avec une égale sagacité dans les détails fonctionnels aussi bien que dans la discussion des facultés générales des tissus : témoins ses travaux sur l'irritabilité musculaire tant controversée, et sur la circulation capillaire. Bordeu[2] ramène les idées du solidisme; Barthèz[3] rapporte les phénomènes de l'organisation à une force intérieure, qu'il appelle principe vital: ce mot, comme il le dit, n'est pour lui qu'une inconnue, un x; déclaration qui constituerait un progrès, s'il avait su s'y montrer fidèle dans le cours de son ouvrage, où l'abstraction qu'il a inventée est plus d'une fois personnifiée. Ici signalons avec Barthèz l'avènement

---

1 « *Sed et morbosorum cadaverum incisorum plurima commoda* « *sunt. Sit functio cujuscunque corporis parti vulgo adscripta, velis*« *que rescire, num vere id ejus officium sit, quod creditur; non* « *certius definies quam incisis corporibus, in quibus ea pars vitiata* « *erit.* » *Element. physiol., pag.* IV *præfationis. Dissecanda ergo animalia.... viva incidisse necesse est*, etc.

2 Recherches sur les glandes, 1752; sur le tissu muqueux, 1766.

3 Du principe vital, et *Nov. doct. functionib.*; 1774.

d'un système que l'École de Montpellier s'est approprié avec une sorte de jalouse fierté; le *vitalisme* a présidé en effet à des travaux féconds, et les progrès de la science, loin de l'abattre de sa base, semblent n'avoir fait que le préciser et le formuler. En même temps l'Angleterre ramène les esprits sur l'inépuisable question du système nerveux, tant exploité de nos jours par l'imagination médicale, et que sollicitent toutes les curiosités scientifiques, après avoir plongé inutilement dans les détails d'anatomie et d'observation cliniques; centre mystérieux de l'organisme, qui recèle peut-être à jamais l'énigme de la vie. Cullen[1] établit dans la matière nerveuse le mobile de tous les phénomènes physiologiques et pathologiques; Brown[2], qui marche sur ses traces, proclame le principe que la vie ne s'entretient que par les excitans : vérité entrevue par Glisson et Gorter, et puisée originairement dans les leçons de Cullen, de qui le physiologiste écossais l'avait empruntée, ainsi que l'a démontré Benjamin Rush.[3]

Chimisme. Mais ce qui fait surtout de la fin du dernier siècle et du commencement du nôtre une ère de restauration scientifique, bien autrement féconde et grave que l'ère littéraire de François I.er, c'est le développement subit de deux vastes branches d'études qui semblaient naître à peine, la chimie et la zoologie. Mais le génie du laboratoire ne s'est pas contenté de servir d'auxiliaire à la physiologie : bientôt on le vit, exalté par ses rapides progrès, s'adjuger sérieusement le domaine de celle-ci et chercher la solution du théorème

---

1 *Physiol.*, trad. par Bosquillon; 1794.
2 *Élémens de médecine*, trad. par Fouquier; 1783.
3 *Three lectures on the animal life*, in-8.°; 1800.

vital dans les cornues, les récipiens, etc. Certes, la science des Schéele, des Priestley, des Lavoisier, des Vauquelin et des Fourcroy, ne renouvela pas les rêveries de Sylvius, qui attribuait les mouvemens du cœur à la fermentation du sang et faisait du corps un siége continuel de despumations, dissolutions, précipitations, etc.; mais on ne voulut voir dans l'acte respiratoire que la combustion de l'hydrogène et du carbone; dans le sang veineux, dans l'acte digestif, qu'une macération produite par les acides, etc. En faisant justice de ces erreurs, reconnaissons l'immense utilité de la chimie appliquée à la physiologie; elle ne consiste plus pour nous, comme au temps de Haller, dans l'application du feu aux substances organiques, leur distillation en vaisseau clos : analyse qui reproduisait sans cesse un petit nombre de stériles résultats. La découverte des principes immédiats et la séparation de ces principes à l'aide des réactifs, sont devenues une source de faits nouveaux. La présence de l'urée dans le sang des animaux dont on a extirpé les reins, la présence dans le même liquide d'un principe gras, démontrée récemment par M. Lecanu; celle d'une matière cérébriforme, constatée par M. Chevreul, doivent modifier la théorie des sécrétions et de la nutrition. En effet, l'analyse comparée du sang (Berzélius) et des divers fluides sécrétés, nous apprend quels sont les élémens du sang qui sont modifiés par la sécrétion, et quels sont ceux qui passent sans altération dans les radicules des conduits excréteurs. Mais de ces documens, d'ailleurs précieux, à une doctrine, la distance est grande; l'analyse la plus minutieuse de nos parties, que nous apprend-t-elle souvent sur leurs propriétés? Elle nous

montre bien peu différens dans leur composition, le sang veineux et le sang artériel, et pourtant si l'action stupéfiante du premier dans l'asphyxie[1] n'est pas démontrée, du moins n'est-il pas capable d'entretenir la vitalité des organes. Il y a dans les compositions organiques quelque chose de plus que des proportions d'élémens diversement combinés; il y réside un je ne sais quoi que nous appelons la vie, et cette puissance-là n'est pas beaucoup plus obscure pour nous que ne l'est l'attraction pour le physicien, l'affinité pour le chimiste, le mouvement lui-même pour le mécanicien.

Vitalisme scientifique. C'est cette sage appréciation du progrès des sciences physiques et chimiques qui détourna Bichat du *vitalisme trop abstrait* encore de Barthèz. Il voulut régénérer la physiologie, non pas en la fondant dans la chimie et la physique, mais en lui appliquant la méthode qui avait grandi et consolidé ces deux branches. Vitalité, action vitale, influx vital, tous ces mots ne signifient pour lui « qu'un principe « unique, abstrait, idéal et purement imaginaire.[2] » Rejetant la chimère des forces vitales, il conçoit l'idée

1 La plupart des physiologistes, je devrais dire tous, affirment que Bichat était *convaincu* que le sang veineux agit d'une manière stupéfiante sur le système nerveux dans l'asphyxie; comment une erreur semblable a-t-elle pu s'accréditer, lorsque ce physiologiste avoue lui-même que *ce n'est là qu'une supposition?* « Du reste je « propose cette idée (il s'agit de déterminer comment le sang rouge « excite et entretient par sa nature la vie de toutes les parties), « sans y tenir en aucune manière; on peut la mettre à côté de « l'action sédative, que j'ai dit être peut-être exercée sur les nerfs « par le sang noir. » (Recherches sur la vie et la mort, édition Magendie, pag. 411; 1822.)

2 Anatomie générale, préface.

de rattacher tous les phénomènes des corps vivans à un certain nombre de propriétés distinctes de celles des corps inertes, suivant en cela l'exemple des physiciens, chimistes et astronomes, qui rallient tous les phénomènes qui sont du ressort de leur observation à la gravité, à l'élasticité, à l'affinité, etc. Pénétré de cette idée, il fait marcher de front les investigations du laboratoire et celles de l'amphithéâtre; il développe l'idée de la diversité des tissus, émise d'abord par Pinel, crée l'anatomie des tissus dans son Traité des membranes, et la perfectionne dans son Anatomie générale. Étudier minutieusement les élémens primitifs de la toile organique; indiquer avec le secours de toutes les sciences leurs propriétés physiques, chimiques et vitales; réunir ces tissus en diverses proportions pour former des organes; rapprocher ceux-ci selon la nature de leurs phénomènes ou appareils : telle est d'abord sa marche; ces détails, graduellement combinés, le conduisent ensuite à la considération générale de l'économie vivante; alors il en spécifie les facultés, les fonctions et les lois. Les deux propriétés fondamentales des tissus sont la sensibilité et la contractilité, se partageant, selon les deux grandes divisions de la vie, en sensibilité et contractilité animales d'un côté, de l'autre en sensibilité organique, contractilité organique sensible et contractilité organique insensible. Il admettait, outre ces propriétés vitales, des propriétés de tissu indépendantes de la vie, savoir l'extensibilité et la contractilité de tissus. Cependant, si l'on peut adopter avec Aristote[1] et Buffon[2]

---

1 *Hist. animal.*, tom. VI.

2 Histoire naturelle de l'homme.

la division des fonctions en nutritives et extérieures, il faut avouer que Bichat les a trop séparées par sa distinction de la vie organique et de la vie animale. N'est-ce pas cette distinction trop sévère qui l'a porté à méconnaître le rôle de l'axe cérébro-spinal dans les fonctions nutritives, et à isoler beaucoup trop de ce centre vital le système nerveux ganglionnaire? D'un autre côté, les propriétés que Bichat distingue sous le nom d'animales, sont peut-être plutôt des fonctions que des propriétés.

En effet, la contractilité animale exige l'action des muscles, des nerfs et du cerveau comme centre de volition; la sensibilité animale suppose le concours des organes qui reçoivent les impressions sensoriales, des nerfs conducteurs de ces impressions et du cerveau qui les perçoit. Mais la gloire éternelle de Bichat est d'avoir soustrait à jamais la science aux gratuites abstractions; son vitalisme à lui est scientifique, c'est-à-dire déduit de l'observation détaillée des faits, enté sur les faits, n'ayant d'autre but que de les colliger d'après leurs connexions naturelles et de les résumer dans des formules qui ne préjugent pas sur les développemens ultérieurs de la science; aussi tous les esprits solides qui l'ont suivi, n'ont travaillé qu'à corroborer sa doctrine; elle est comme entourée d'une foule de noms illustres, les uns déjà scellés par le jugement de la postérité, les Chaussier, les Pinel, les Béclard; les autres brillant encore de l'admiration contemporaine, les Broussais, les Richerand, les Adelon, etc. On a pu s'attaquer à quelques assertions partielles de Bichat, renverser quelques-unes de ses classifications, éclaircir ce qu'une trop courte vie ne lui a pas permis d'approfondir; mais son

si elle est effet ou cause. N'est-il pas remarquable que l'influence qu'elle a sur les organes cesse quelque temps après la mort des animaux à sang chaud? ce qui nous la montre subordonnée à la vie, laquelle persiste encore isolément dans les tissus quelque temps après la mort générale; or, à cette condition, l'électricité n'est pas le seul agent qui détermine des contractions et des actions d'organes; les acides, les autres irritans physiques ou chimiques partagent avec elle cette faculté. Quant à quelques autres influences électro-magnétiques sur le cadavre, telles que la transsudation, etc., de bonne foi, l'on ne saurait y voir rien d'identique avec ce qui se passe sur le corps vivant dans l'exhalation ou d'autres fonctions vitales.

En résumé, nous ne pouvons aspirer en physiologie qu'à la connaissance précise des phénomènes et des lois qui les régissent. Quant aux forces pour ainsi dire indépendantes du corps humain et qui ne paraissent pas encore entièrement rejetées par tous les physiologistes, nous les considérons comme le résultat d'une erreur, qui consiste à supposer la matière entièrement inerte. Les corps ne possèdent que des propriétés, et ces propriétés sont inhérentes à leur organisation, se manifestant en elle, avec elle et par elle, et disparaissant par suite de sa destruction ou mort. Si nous consentons à nous servir du mot *force*, ce ne peut être que pour résumer dans une abstraction abréviative du langage scientifique un ensemble précisé de phénomènes, lui accorder plus de valeur et d'extension; c'est tout au plus donner une preuve de foi physiologique. Ainsi pensait Bichat, ainsi ce grand génie a procédé; s'il eût vécu, s'il eût connu les nouveaux résultats de l'expéri-

mentation, il aurait sans doute modifié un axiome trop rigoureux, quand il émet qu'aucun des phénomènes des corps vivans ne peut se rapporter à aucun de ceux que présentent les corps inorganiques; que les phénomènes des premiers se rapportent tous indistinctement (telles sont ses expressions) aux propriétés vitales, essentiellement différentes des propriétés physiques et chimiques. Il est reconnu aujourd'hui que plusieurs actions qui étaient considérées naguères comme essentiellement organiques, trouvent leur explication dans les lois du monde physique, et sans répéter tout ce qui a été dit sur ce sujet, nous ne craignons pas d'être accusé d'hérésie, en jugeant désormais trop exclusive et trop tranchante l'espèce de formule qui termine, dans l'ouvrage de M. Adelon, l'étude de chaque fonction : « Cette « fonction n'est ni mécanique, ni physique, ni chi- « mique; donc elle est organique et vitale. » En nous imposant ce doute philosophique, qui laisse toute latitude aux nouvelles expériences et, pour ainsi dire, aux révélations de l'avenir, nous nous préservons en même temps de l'exagération des attaques dirigées chaque jour contre les croyances purement vitalistes, et notamment des illusions électro-dynamiques. A nos yeux, en effet, l'électricité n'est qu'un stimulant de l'action vitale, plus énergique et pénétrant plus profondément dans les tissus; de là le développement de phénomènes que ne saurait déterminer tout autre agent. Nous persistons d'autant plus dans cette opinion, que M. Person[1] a démontré que les nerfs ne jouissent pas de la faculté conductrice de l'électricité à un plus haut degré que

---

1 Annales des sciences naturelles; 1829.

les muscles et les vaisseaux. Acceptons de la science physique tous les faits d'application, ne soyons pas moins défians d'elle que de notre propre science, et opposons le doute à ces singulières expériences, où l'on annonce avoir remplacé par un amalgame de zinc et de cuivre l'encéphale et la moelle alongée.

Rapports et sources de la physiologie.

Telle que la physiologie s'est faite, elle est un ensemble de notions et de faits fournis non-seulement par l'observation absolue des phénomènes organiques, mais encore par le concours de toutes les branches de la médecine et des sciences naturelles. Nous allons faire à chacune de ces utiles auxiliaires la part qui lui revient, indiquer leurs connexions avec notre sujet, et pressentir ce qu'elles pourront apporter encore de lumière et d'influence systématique aux physiologistes. La physiologie offre à son tour des applications de la plus haute importance à la médecine pratique, ainsi qu'à la chirurgie, et c'est là surtout ce qui lui donne sa valeur et sa place dans l'encyclopédie médicale. Nous essayerons de les faire ressortir. C'est de ces rapports avec les autres sciences qu'à dépendu et dépend encore le perfectionnement de la science que nous examinons dans ses généralités. Le progrès de la physique, de la chimie, etc., s'est reflété sur elle, et à mesure que les matériaux de son vaste domaine se sont éclaircis et classés, les théories exclusives ont dû choir et préparer par leur chute une doctrine d'éclectisme, expression de la tolérance intellectuelle qui caractérise notre siècle, harmonique produit des diverses sciences qui touchent

soit directement, soit indirectement à la physiologie. L'éclectisme est le seul représentant légitime d'une époque où la vérité semble soulever à la fois plusieurs coins de son voile, sans mettre à nu toute sa face et jaillir de mille points de l'horizon en rayons épars que l'esprit humain ne peut encore concentrer dans le prisme de la théorie. L'éclectiste est le seul observateur qui ne repousse aucune découverte, n'outrepasse la portée d'aucun fait, et qui, peu jaloux d'attacher son nom à un système, n'intercepte point par des interprétations prématurées la lumière qui sortira de nouvelles recherches, d'expériences ultérieures. C'est dans ces vues, qui constituent, s'il est permis de s'exprimer ainsi, le libéralisme scientifique, que nous allons parcourir les rapports de la physiologie.

Anatomie. L'anatomie et la physiologie sont désormais si intimement liées que plusieurs auteurs ont voulu que l'enseignement les fît marcher de front. Haller s'élève avec raison contre les spéculateurs qui ont entraîné la première de ces deux sciences sœurs dans leurs abstraites utopies, peu soucieux des recherches d'anatomie. Tant d'erreurs, en effet, ont encombré l'étude de la physiologie par défaut de connaissances exactes sur la structure organique, qu'on ne saurait trop resserrer l'alliance de ces deux branches médicales. Peut-être, même sous le rapport des applications thérapeutiques, est-il plus fâcheux pour l'art de posséder des notions d'anatomie imparfaites que d'en manquer entièrement. Vésale[1] ayant constaté le passage de l'artère carotide par le sinus caverneux, prétend

1 Observat. anatom., pag. 17.

qu'elle se verse dans les sinus de la dure-mère, et cette fausse vue sur le mécanisme de la circulation cérébrale arrête, pendant quelque temps, la main timide des chirurgiens, qui n'osent tenter une opération couronnée de nos jours par un complet succès. L'écueil ici pour le physiologiste est de voir toute l'action d'un organe, toute sa fonction, dans sa structure. N'espérons pas surprendre dans un corps tombé par la mort sous l'empire des lois physiques, le secret de la vitalité. On pourrait poser en principe que toutes les fois qu'une fonction est purement mécanique, il est de la plus haute importance de constater jusqu'aux moindres dispositions anatomiques; mais ce rapport entre la structure et l'action d'un organe, perd de son évidence et de sa valeur, quand il s'agit de phénomènes qui s'accomplissent dans l'obscure intimité des tissus, et que nous spécifions par le mot de vitaux, en attendant que, sûrs d'en concevoir l'essence, il nous soit permis de leur imposer une qualification plus précise et plus définitive. Ce n'est pas qu'il faille jamais négliger la considération attentive des parties, mais ne recommençons pas l'erreur des organiciens. L'examen des membranes et des humeurs qui composent l'œil, l'arrangement ingénieux du cristallin, etc., manifestent aux moins instruits le rapport de la fonction visuelle avec les lois de la dioptrique; mais la sensation même de la vue, l'unité de cette sensation, etc., nous en sont-elles mieux expliquées? Les usages de certaines parties étant connus, si nous retrouvons ailleurs les mêmes élémens de structure, l'induction est facile. Où s'offrent des fibres musculaires, il y a mouvement; aux organes sécréteurs, nous trouverons abondance de vaisseaux; la matière nerveuse, multi-

pliée dans un tissu, en dénote la sensibilité, et pourtant même ici l'exception embarrasse. Affirmerons-nous que la rate, le thymus, sécrètent en raison de leur riche vascularité? Ne savons-nous pas que les muscles ne jouissent que d'une sensibilité très-modérée, quoiqu'ils soient pourvus d'un grand nombre de nerfs, tandis que le périoste et la membrane médullaire des os, sans nerfs évidens, développent une si vive sensibilité? Les veines ont une apparence de fibres musculaires et ne possèdent aucune contractilité. C'est l'ignorance de ces nuances remarquables de sensibilité dans les nerfs qui a induit en erreur Ch. Bell, lorsqu'il a établi une différence fonctionnelle *exclusive* entre les faisceaux antérieurs et les faisceaux postérieurs de la moelle : assertion trop accréditée, puisque ces deux genres de nerfs président et au mouvement et au sentiment des parties qui les reçoivent, et diffèrent seulement par le degré de leur sensibilité. [1]

Anatomie pathologique. L'on ne saurait nier que l'investigation des altérations cadavériques a tranché mainte question de physiologie. Les faits acquis par ce moyen, sont très-nombreux et ont amené parfois des rapprochemens lumineux entre l'état des organes et celui de leurs fonctions. C'est surtout dans les actions com-

1 Chez un militaire, mort en 1828 à l'hôpital militaire de Strasbourg, à la suite d'une paralysie des mouvemens des extrémités supérieures, nous trouvâmes la partie postérieure de la moelle cervicale et dorsale dans un état de suppuration évidente. Les racines postérieures étaient réduites en putrilage, et néanmoins les phénomènes de locomotilité avaient seuls disparu; la sensibilité des parties persistait. Je publierai incessamment cette observation intéressante, ainsi que plusieurs autres recueillies depuis un certain nombre d'années dans cet établissement.

pliquées de l'encéphale que la nécroscopie a jeté la plus vive clarté. La destruction ou la compression des corps striés déterminent la paralysie des extrémités inférieures. Celle des extrémités supérieures résulte de la même altération des couches optiques. Des observations analogues ont fait croire que la parole était sous la dépendance des lobes antérieurs du cerveau et des cornes d'Ammon; la vision sous celle des tubercules quadrijumeaux, et la génération subordonnée au lobe médian du cervelet. L'apoplexie du bulbe rachidien décide la mort prompte d'un individu; l'on en conclut que cet organe est le centre de l'innervation et de la vie. A la substance grise du cerveau l'on a départi la haute direction de l'intellect; à la substance blanche, celle des mouvemens. Mais avec quelle réserve ne faut-il pas examiner et admettre de semblables faits et de semblables corollaires! On comprend que le cerveau, renfermé dans une boîte osseuse non extensible, peut être comprimé à la suite de toute lésion qui augmente son volume, et dans ce cas, à laquelle de ses régions attribuer particulièrement le phénomène pathologique? soit l'électricité, soit le fluide nerveux ou tout autre moyen conducteur de l'innervation, l'on ne peut isoler les divers organes du cerveau par le fait, et toute influence qui atteint l'une de ces parties, ne doit-elle pas se généraliser rapidement dans toute la masse encéphalique? Comment préciser alors la liaison de tel membre, de tel appareil fonctionnel avec telle région du cerveau? Un épanchement sanguin dans le cervelet peut comprimer la moelle alongée, et vous attribuerez l'abolition subite de la vie à la paralysie de cette dernière. Une tumeur tuberculeuse des couches optiques peut léser

par compression les fonctions des corps striés, et vous rapporterez l'altération à ceux-ci. On a observé l'hémiplégie sans lésion des corps striés ou des couches optiques, et cette lésion sans hémiplégie. Dans quelques cas la parole s'est conservée malgré des désordres variés dans les radiations antérieures des corps striés. On a vu des délires intenses coïncider avec l'altération de la substance blanche, et le trouble de la locomotion (spasmes, convulsions) avec celle de la substance grise. Mais s'il est des faits d'anatomie pathologique qui ne doivent pas être acceptés dans toute leur apparente signification, il en est d'autres qui ont enrichi la physiologie de fécondes et positives données. Les pseudomembranes et les vaisseaux qui s'y développent, attestent la plasticité des liquides. L'absence ou la destruction d'un rein, d'un testicule, etc., prouve qu'un seul peut suffire à l'entretien de la fonction. On peut douter que les voies de l'excrétion biliaire soient nécessaires, quand on voit la digestion s'opérer malgré la disparition de la vésicule du fiel et l'oblitération du canal cystique. Le météorisme nous montre dans le volume de l'abdomen une cause fréquente des respirations haletantes. L'ascite, occasionée par l'oblitération de la veine porte, fait voir que l'absorption s'effectue aussi par les veines. Qu'une vive et soudaine impression morale, perçue au moment même de l'acte vénérien, détermine une grossesse extra-utérine, il en ressortira une preuve de plus pour la fécondation de l'œuf dans les ovaires et non dans l'utérus[1]. Dans un cas de blessure de la trachée-artère, notre Ambroise Paré[2] avait reconnu que

1 Lallement, de Montpellier, Thèse inaugurale.

2 OEuvres de Paré, liv. I, chap. 11, pag. 73, in-fol.

la production de la voix exigeait le passage de l'air à travers la glotte. Des faits semblent quelquefois se contredire; un examen approfondi parvient à les concilier dans l'intérêt de la vérité physiologique. L'intégrité de l'entendement est signalée par Vésale[1] sur un enfant hydrocéphale, dont le cerveau était réduit à une sorte de poche membraneuse. Monro[2] mentionne un semblable phénomène. En conclurez-vous que l'acte intellectuel ne s'opère pas par le cerveau; mais l'anatomie renverse une si absurde assertion, en prouvant que la continuité des fibres cérébrales n'est pas détruite et que les lobes antérieurs sont seulement déplissés, étalés. Par la même légèreté d'observation l'on admit les *viæ urinariæ clandestinæ*, qui devaient conduire les boissons de l'estomac à la vessie sans l'intermédiaire des reins, parce que Tabarran et Riolan[3] ont vu ces organes remplacés par une sorte de kyste, ne réfléchissant pas que ce kyste représentait la substance corticale avec les ramifications artérielles qui lui apportent les matériaux de la sécrétion urinaire.

En résumé, l'anatomie pathologique est une des mines les plus fécondes de la physiologie, sauf à éclaircir les contradictions des faits, à rejeter les assertions merveilleuses ou d'équivoque autorité, et à joindre à la recherche des lésions cadavériques l'observation attentive des fonctions durant la vie.

Vices de conformation et par défaut (Agénésis, *α privat.* et *γινομαι*). L'étude de ces deux classes d'ano-

---

1 *Loc. cit.*, *pag.* 328.

2 Mémoires de médecine de la Société royale d'Édimb., vol. II; page 128.

3 *Op. nov. anat.*; 1649, page 568.

malie a détruit plus d'une erreur en physiologie. Si des fœtus naissent sans cœur et sans moelle spinale, il faut bien admettre que l'influence de ces deux organes n'est pas indispensable à la nutrition, et l'on ne croira plus avec Haller que le cœur forme les vaisseaux. Toutefois que cette absence de l'organe central de la circulation, presque toujours simultanée avec l'absence de la tête, ne nous porte pas à accorder trop de part aux vaisseaux et trop peu de part au cœur dans le mouvement circulatoire. L'existence de la moelle constatée sur des acéphales, nous fait reconnaître qu'elle n'a pas son point de départ dans l'encéphale; que les nerfs restent isolés du centre céphalo-rachidien, on en infère que la vitalité spéciale des organes ne dépend pas de leur union avec ce centre, et qu'ils peuvent végéter sous l'influence de leurs nerfs propres. De telles observations ont un grand poids. C'est la nature prise en flagrant travail d'organisation, et l'on peut constater ici les phénomènes dans leur simplicité naturelle; avantage que n'offrent pas les vivisections, accompagnées toujours de trouble et d'irritation générale, qui masquent la véritable liaison des organes. Toutefois, pour échapper ici, comme ailleurs, aux dangers de l'exagération, n'oublions pas cette loi de l'embryologie, savoir que plus les êtres sont voisins de l'état embryonnaire, moins la dépendance des organes est prononcée. L'erreur est toujours dans la généralisation : que la veine porte s'abouche directement avec la veine cave inférieure, trois ou quatre observations de ce fait peuvent faire supposer que l'artère hépatique fournit dans ces cas à la sécrétion bilieuse, mais ne prouveront pas que ce rôle n'appartienne communément à la veine porte.

Exploration personnelle. Quoique Kant[1] et Tiedemann[2] qui l'a répété regardent l'observation personnelle comme impossible ou comme inexacte, il y a cependant une foule de circonstances fonctionnelles que nous parvenons à constater par ce moyen; tels sont les phénomènes mécaniques de la station, de la marche, du saut; l'ascension progressive du larynx pendant l'élévation des tons; la constriction de la glotte dans la production des efforts[3]. On a d'ailleurs la facilité de confirmer ces phénomènes en les faisant répéter par d'autres individus.

Anatomie et physiologie comparées, vivisections. C'est une précieuse ressource pour le physiologiste que de pouvoir examiner, le scalpel à la main, les organes des animaux, les comparer aux nôtres et d'en déduire de lumineuses analogies. Il lui importe de ne s'attacher, au milieu de ce vaste champ d'observations, qu'aux faits qui s'appliquent le plus directement à notre organisation. Qu'il compare, par exemple, la vie dont sont douées les membranes à celle des dernières classes d'animaux; les formes du cristallin, variées selon les milieux dans lesquels l'animal est plongé; la constance de la rétine et de la pulpe auditive dans les animaux, l'éclaireront sur le mécanisme de ces fonctions dans l'homme. En comparant la configuration des dents et l'appareil digestif des vertébrés à la structure de ces organes dans l'homme, il pourra déterminer pour celui-ci le meilleur mode d'alimentation. L'idée la plus vaste qui ressort de cette étude, est celle de la com-

1 Critique de la raison pure.

2 Physiologie de l'homme, trad. par Jourdan; p. xviij.

3 Isid. Bourdon, Recherches sur le mécanisme de la respiration pendant les efforts; 1820.

plication organique successive. Mais plus cette source est abondante, plus l'on devra y puiser avec discernement : que le système des analogies n'aveugle pas l'observateur, et qu'il ne voie pas toujours l'unité de fonctions dans l'unité de composition organique, se conformant en cela au sage exemple de réserve que donnent MM. Cuvier[1] et Desmoulins[2]. Ainsi l'absence des vaisseaux lymphatiques au-delà des quatre classes d'animaux vertébrés, ne nous fera pas conclure que l'absorption est confiée exclusivement aux veines; car on pourrait objecter que les deux ordres de vaisseaux, manquant chez les lucernaires, les polypes, etc., où l'inhalation est néanmoins manifeste, sont également impropres à cette fonction. Parce que l'aorte chez l'esturgeon est incrustée dans la colonne vertébrale, conclurons-nous que chez l'homme ce vaisseau n'est pour rien dans la projection du sang? ou tomberons-nous dans l'erreur contraire, annulerons-nous le rôle du cœur des vertébrés dans la circulation, parce que des animaux privés de cœur, les holothuries, présentent des contractions ondulatoires dans leurs vaisseaux? Il en est tout autrement de la remarque de Blumenbach[3], que la grandeur des trous de la lame criblée de l'ethmoïde coïncide avec la finesse de l'odorat; nous pouvons en déduire sainement l'usage de la première paire des nerfs. Règle générale : pour conclure des animaux à l'homme, il faut que l'analogie soit frappante dans

1 Règne animal, 1829, tom. I.er, p. 5. — Histoire naturelle des poissons, 1828, tom. I.er, p. 13.

2 Anatomie des systèmes nerveux, 1824-1827.

3 *Institutiones physiologicæ*; Gœttingue, 1787, trad. en français par Pugnet, 1792.

la contexture ou la fonction de leurs organes respectifs.

Pendant un assez long période l'anatomie n'a consisté que dans la dissection des animaux ; mais rarement les anciens ont porté le scalpel sur l'animal vivant. La vivisection appartient aux modernes ; ils l'ont perfectionnée, et rien n'égale l'ardeur qu'on y apporte de nos jours ; peut-être même dégénère-t-elle chez quelques physiologistes en une véritable manie ? Si nombre d'expériences de ce genre ont été convaincues d'erreur, ou si du moins les résultats diffèrent trop souvent, c'est justice de reconnaître d'autre part qu'il n'est guère de grande question physiologique qui ne doive quelque chose à ce genre d'investigation[1]. Les expériences doivent porter sur les animaux les plus rapprochés de l'homme ; on n'affirmera pas que notre peau absorbe ou exhale, sur la seule raison qu'il en arrive ainsi chez la grenouille ; si les batraciens respirent en partie par les tégumens, nous n'en déduirons pas que quelque chose de ce phénomène a lieu par notre enveloppe cutanée. Les expériences entreprises sur les espèces les plus voisines de la nôtre, sont elles-mêmes loin de nous fournir toujours des résultats positifs : le sang d'une artère divisée sur un chien s'arrête spontanément ; le même animal ne supporte pas la privation d'alimens azotés : ni l'un ni l'autre phénomène n'a lieu chez l'homme. Et que sera-ce donc, lorsque l'expérience portera sur les organes les plus relevés, sur les centres nerveux ? C'est ici qu'il

1 *Viva animalia incidisse necesse est. Unicum sæpe experimentum integrorum annorum figmenta laboriosa refutavit. Hæc crudelitas ad veram physiologiam plus contulit, quam omnes fere artes, quarum conspirante opera, nostra scientia convaluit.* (Haller, *Elem. physiolog., præf.*, pag. 11).

ne faut plus perdre de vue une loi du plus haut intérêt, savoir que plus l'animal s'éloigne de l'homme, moins les diverses parties du système nerveux dépendent du centre, et moins les diverses parties de ce centre dépendent du cerveau. C'est grâce à cette loi que M. Duméril a vu un triton survivre à sa décapitation. Il résulte aussi des beaux travaux de Meckel et de Weber que le nerf pneumo-gastrique et le grand sympathique suivent un développement inverse, c'est-à-dire que le premier est d'autant plus volumineux qu'on s'écarte davantage de l'homme; d'où il suit que la lésion du pneumo-gastrique n'a pas les mêmes effets sur tous les animaux: mortelle aux poissons, sa section laisse vivre les oiseaux. Dans la plupart des vivisections on n'a pas assez tenu compte des désordres vitaux concomitans de l'opération; ainsi la perte du sang peut produire des convulsions, aussi bien que l'enlèvement d'une partie du cerveau. Dans l'insufflation de la trachée-artère sur un lapin, l'air qui s'introduit par l'œsophage dans les intestins empêche l'affaissement du diaphragme et détermine l'asphyxie; cela n'empêchera pas l'expérimentateur d'attribuer la mort à l'emphysème. Dans les grandes opérations toutes les sympathies se troublent; des symptômes trompeurs vicient l'exploration physiologique et la rendent nulle; rapporter la sensation de la faim à la huitième paire, uniquement parce qu'elle ne se manifeste plus après la ligature de ce nerf, nous paraît chose fort hasardée; il faudrait moins que cela pour ôter tout appétit à l'animal. La patience, la sagacité des rapprochemens, la réserve du jugement, sont des qualités nécessaires à l'expérimentateur; elles recommandent les travaux de M. Flourens, dont l'exactitude a été cons-

tatée par MM. Bouillaud, Calmeil, Moreau de Charenton, et ceux de M. Magendie, qui a porté si loin l'industrie des vivisections.[1]

Sciences physiques. Nous avons déjà dit que les sciences physiques, malgré leur prodigieuse extension, ne peuvent rendre compte de la vie et de ses phénomènes: cependant ils fournissent à la physiologie une foule d'applications, au point que leur secours est indispensable à l'intelligence de plusieurs ordres de faits physiologiques; l'homme n'est pas tellement étranger par son organisation au monde inorganique, que les lois qui régissent ce dernier ne doivent l'atteindre par quelques points; c'est cette influence plus ou moins limitée que nous allons étudier.

La mécanique nous donne en grande partie l'explication de l'équilibre dans nos diverses attitudes; ce qu'elle a établi sur la composition et la décomposition des forces est aussi vrai pour nos mouvemens composés, où tantôt nos puissances musculaires se détruisent en se faisant équilibre, tantôt s'additionnent entre elles; c'est elle qui nous apprend les propriétés des leviers, l'influence de la direction des puissances; c'est par l'effet d'une loi qu'elle enseigne que la chute de l'animal a lieu, nonobstant toute la puissance vitale et l'effort musculaire, toutes les fois que la ligne qui passe par son centre de gravité dévie de la base de sustentation. La théorie du

---

1 *Nullum unquam experimentum, administratio nulla, semel debet institui; neque verum innotescit, nisi ex constante repetitorum periculorum eventu. Plurima sunt alia, quæ se in experimenta immiscent; discedunt ea in repetendo, ideo quia aliena sunt, et pura supersunt, quæ ideo perpetuo similiter eveniunt, quod ex ipsa rei natura fluant.* (Haller, *Elem. physiolog., præf. p.* 5.)

saut, de la course, est presque toute entière dans la théorie des mouvemens accélérés.

La pesanteur qui porte le corps de l'homme vers la terre, comme tous les corps de la nature, étend encore son influence sur d'autres phénomènes de la vie. On sait que les valvules des veines, véritables soupapes, n'ont pas d'autre objet que de lutter contre cette force, et malgré cette précaution de la nature, la stase veineuse s'opère bien facilement aux extrémités inférieures; la face devient rouge et turgescente quand elle est tenue plus basse que le tronc; les fibro-cartilages intervertébraux sont affaissés à la fin de la journée; la station prolongée détermine l'œdème des membres chez les personnes faibles et convalescentes. Tous ces faits et d'autres analogues attestent que la gravitation peut empiéter et empiète en effet sur l'impulsion vitale de la circulation.

Si aux yeux des botanistes la capillarité ne suffit pas pour expliquer l'ascension de la sève, à plus forte raison le physiologiste s'abstiendra-t-il d'y rattacher l'absorption et le mouvement de nos humeurs.

Que la cohésion normale d'un tissu soit augmentée par l'addition d'une force étrangère, il se resserre aussitôt; même effet s'obtient par la soustraction de son calorique. Augmentez, au contraire, la force répulsive qui tend à écarter ses particules, soit en exerçant des tractions mécaniques, soit en ajoutant à son calorique, il s'alonge; mais dans les deux cas, si ses molécules ont conservé leurs rapports, il revient à son état primitif, et c'est là ce qu'on a appelé *élasticité*.

Dans son essence, la contraction musculaire semblerait à peine différer de cette aptitude; mais timide à trancher sur les points litigieux de la science, con-

tentons-nous de constater quelques phénomènes organiques où l'élasticité domine. Les cartilages des côtes et même les arcs osseux coopèrent à l'acte de l'expiration par leur élasticité : cette faculté s'observe encore dans les ligamens jaunes, la membrane moyenne des vaisseaux, le ligament cervical postérieur des animaux, dans celui qui s'attache à l'ongle rétractile du genre *Felis*. L'état de vie ne paraît pas influer sur le jeu de l'élasticité, qui ne cesse que par la dessiccation des tissus et s'y reproduit quand ils sont humectés.

L'intelligence exacte de la vision exige des notions approfondies sur la réfraction des rayons solaires, la théorie des lentilles convexes, les aberrations de réfrangibilité et de sphéricité. L'acoustique peut seule dévoiler le mécanisme de l'ouïe, en nous exposant les lois de la transmission et de la réflexion du son, ainsi que les circonstances où les corps élastiques vibrent par la propagation des ondes sonores de l'air, etc. Pour comprendre la phonation, il faut connaître les instrumens à anche, à cordes, etc., les conditions physiques de l'élévation et de l'abaissement des tons. L'interprétation de la physique s'applique encore aux surfaces articulaires, où la synovie représente l'huile qui favorise les glissemens des assemblages des machines ; à une partie de la respiration dont le jeu rappelle celui d'un soufflet ; aux divisions nombreuses des artères cérébrales propres à ralentir dans l'encéphale le cours du sang qu'il reçoit, etc.

On a poussé beaucoup plus loin l'intervention de la physique dans le domaine physiologique : les travaux de Volta et de Galvani, la loi électro-chimique de M. Becquerel, les belles recherches de M. Ampère,

qui a démontré l'identité des fluides électrique et magnétique, les phénomènes si remarquables que développent la torpille, le silure électrique et quelques autres poissons, la doctrine de l'endosmose et de l'exosmose etc., ne nous ont pas permis de passer sous silence les efforts qu'on a tentés récemment pour rallier les phénomènes de l'organisme aux lois générales du monde physique. La théorie électro-vitale d'ailleurs n'a rien de commun avec les rêveries des iatro-mécaniciens. Nous ne reviendrons pas sur cette discussion; ici notre tâche se borne à constater le rapport réel qui lie certains phénomènes du système nerveux à ceux de l'électro-magnétisme.

Sciences chimiques. La chimie a rendu des services incontestables à la physiologie; la découverte des principes immédiats et le perfectionnement de l'analyse ont éclairé plusieurs points importans de cette science. Si Lavoisier a émis une fausse théorie sur la respiration, il est vrai néanmoins que la chimie a pu seule établir d'une manière positive les altérations que le contact de l'air imprime au sang dans les cellules pulmonaires; si nous connaissons les changemens que la digestion produit sur les alimens dans l'estomac et sur le chyle dans l'intestin grêle, les différences de la lymphe et du sérum du sang, la composition des solides et des liquides des êtres organisés, c'est à la chimie que nous le devons : elle a éclairé plusieurs détails de l'absorption; elle a fait voir que l'action des organes sécréteurs porte particulièrement sur l'albumine, la fibrine et la matière colorante du sang, que l'élaboration urinaire débarrasse l'organisme des produits azotés, comme la respiration lui soustrait l'excès de carbone. Tant de

positives données et une foule d'autres imposent au physiologiste une grande reconnaissance pour la science des analyses, mais ne doivent plus l'entraîner dans les exagérations systématiques que nous avons signalées plus haut, en esquissant l'historique des doctrines de biologie.

Ce rapide aperçu des rapports multiples de la physiologie avec les diverses branches de l'encyclopédie scientifique, nous ramène à cette réflexion qui nous a constamment dominé et que nous n'avons pas cherché à déguiser un instant : c'est que toutes les sources, toutes les sciences peuvent offrir au physiologiste des faits et des inductions; aucune ne doit s'emparer exclusivement de son esprit; il ne saurait amasser trop de preuves pour la solution d'un problème; qu'il les pèse, les compare mûrement; qu'il ne se passionne pour aucune d'elles : la vérité est au prix de cette méthode sévère; toute autre mène à l'erreur.

Application de la physiologie à la médecine et à la chirurgie.

La plupart des pathologistes ne se sont adressés jusqu'ici à la physiologie que pour lui demander une doctrine, un système qui, en leur dévoilant les véritables lois de la vie, leur donnât en même temps la clef de ses aberrations. Ce radicalisme médical, qui s'est manifesté à toutes les époques de l'art, et qui s'est reproduit de nos jours avec une grande rigueur de logique et presque une jalousie d'innovation, n'est pourtant pas le moyen le plus sûr de féconder, au profit du traitement clinique, les recherches et les données de la physiologie. Il nous paraît beaucoup plus raisonnable de se contenter pour le moment des applica-

tions partielles qu'elle peut fournir; qu'elle intervienne pour rectifier l'interprétation des symptômes, pour préserver l'opérateur des erreurs de la vieille chirurgie; mais n'extrayons pas d'une science qu'on ne saurait considérer comme achevée, des doctrines universelles à tout prix et généralisant les faits, pour n'avoir pas à les réfuter dans leurs détails. Personne ne niera que la physiologie nous a fait connaître à fond le mécanisme de l'inflammation, sa marche, ses modifications selon la nature des tissus qu'elle affecte, ses issues diverses, et nous autorise dans le plus grand nombre des cas à poser un pronostic sûr; la chirurgie a su profiter de ces connaissances pour préciser l'époque de ses opérations, en surveiller les conséquences, et souvent elle l'emploie, toute maladie qu'elle est, comme moyen de guérison. La théorie physiologique de l'inflammation et de ses nuances a fondé de même sur des bases rationnelles la thérapeutique de l'immense classe des phlegmasies; mais de ces résultats d'application sage et mesurée à la généralisation exclusive de cette théorie pour tout le domaine pathologique, il y a loin, il y a trop loin pour que l'épithète de physiologique, puisse rester à la doctrine de M. Broussais. Là où la physiologie défaille, la médecine clinique est en suspens; les symptômes extraordinaires d'adynamie ou d'ataxie dans les fièvres graves et dans toute la famille des affections typhoïdes, ne nous seront entièrement connus que lorsque l'action du système nerveux dans l'état de santé cessera d'être une énigme pour nous.

Les diverses méthodes d'opération de la cataracte ne sont fondées que sur l'exacte connaissance de la fonction de l'œil; chaque jour la physiologie, jointe à l'ana-

tomie, enseigne au chirurgien à quelle hauteur du membre, dans quelle direction, à quelle profondeur le bistouri peut agir, pour ménager au malade tel mouvement ou telle chance de salut. Le succès de la pratique de l'art était autrefois tout individuel, subordonné à je ne sais quelles inspirations et quel tact spécial du médecin; l'inspiration médicale ou chirurgicale gît aujourd'hui en grande partie dans les connaissances de structure et d'action organique. Comme on sait que la face doit sa sensibilité à la cinquième paire et le mouvement à la portion dure de la septième, on ne placera plus dans celle-ci le siége du tic douloureux, et le traitement ne consistera plus, comme autrefois, dans sa section. Ces mêmes notions de névrologie nous empêcheront de prendre pour un symptôme d'apoplexie la paralysie bornée à un seul côté de la face, avec conservation de l'intelligence; erreur que nous avons vu commettre.

Plan à suivre dans l'enseignement de la physiologie.

Les sens et le raisonnement sont les instrumens de toute science; toute science comprend donc deux ordres de notions : les notions positives ou faits recueillis par l'observation pure et simple, et les vérités logiques que l'esprit en a déduites. Enseigner, c'est donc exposer ce que nous avons constaté par l'exercice des sens et ce que la raison nous a fourni par l'analyse des matériaux que nous devons à l'observation. Plus ces matériaux sont fidèlement recueillis, plus ils sont nets et comparables, moins l'esprit est sujet à s'égarer. Où les sens fournissent pleinement et clairement, là est la

vérité; où les sens ne fournissent plus qu'à moitié, le doute commence; où les sens ne fournissent plus, la science s'arrête. Ce triple axiome constitue en quelque sorte la philosophie de l'enseignement. Une dernière condition la complète : c'est la méthode ou la manière de réunir les notions acquises par les sens et celles que donne le raisonnement. Elle est la même pour la physiologie que pour toutes les sciences; elle consiste à coordonner les faits dans l'ordre le plus approprié à leur caractère, à leur origine, à leurs rapports naturels, et dans une succession telle que l'auditeur puisse sans difficulté en saisir l'ensemble et l'enchaînement.

Quant au plan même qu'il faut adapter spécialement aux nombreux matériaux de la physiologie, il a été tant discuté par les auteurs, qu'il nous paraît inutile d'ajouter à leurs idées. Rapporter les plans successivement proposés, serait un stérile travail de compilation. Au reste, un ambitieux désir d'innovation ne doit pas nous faire méconnaître l'excellence des méthodes suivies avant nous; contentons-nous donc d'énoncer celle que nous adoptons. La marche suivie dans les cours d'anatomie et de physiologie, est à peu près identique; dans l'un, le professeur débute ordinairement par des considérations sommaires sur la structure du corps humain, les tissus qui le composent, et après avoir exposé les élémens de chacun d'eux, il aborde successivement tous les appareils et organes. Dans l'autre, on peut se livrer de même à des vues générales sur l'organisation et la vie; la composition des solides et des liquides, l'examen rapide des tissus et de leurs propriétés, peuvent être empruntés à l'anatomie générale. La comparaison des deux règnes organiques, le

classement des phénomènes qu'ils développent, selon que ces phénomènes sont mécaniques, physiques ou vitaux, la distinction des fonctions en simples et composées, et l'analyse abstraite en quelque sorte de tous les actes et temps d'une fonction en général, voilà ce qui peut remplir ce cadre de prolégomènes, où le professeur n'oubliera jamais qu'il s'agit d'initier l'auditoire aux premiers principes de la vie, non de l'éblouir par l'éclat d'une érudition générale et transcendante. Cette première période de l'enseignement physiologique une fois parcourue, il s'agit de traiter succinctement de chacune des fonctions de l'économie. Ici non-seulement les auteurs ne s'accordent plus sur le nombre, mais encore sur le rang que chacune d'elles doit occuper dans l'exposition. La division de Bichat est vicieuse, nous le savons; les phénomènes qui constituent la vie de relation (vie animale) et ceux qui appartiennent à la vie de nutrition (vie organique), se combinent et se croisent dans un grand nombre de fonctions; toutefois c'est là l'ordre adopté par la plupart des écrivains et des professeurs : on ne peut nier qu'il permette au professeur de classer plus nettement les fonctions et à l'élève de mieux embrasser cette vaste série de phénomènes, où l'esprit s'égare, s'il ne peut reposer sur de grandes intersections. N'hésitons donc pas à le suivre, et à placer dans une troisième série l'histoire de la reproduction, que l'illustre auteur de l'anatomie générale nommait vie de l'espèce, par opposition aux deux précédentes, qu'il appelait vie de l'individu. Quant au nombre des fonctions, il est rare qu'on ait résisté à l'amour-propre d'en créer une de plus ou d'en retrancher une des listes proposées. Les fonctions qui ont

prêté le plus aux discussions, sont l'innervation, la calorification, l'exhalation, la transpiration, l'ossification, etc. Il se trouve en effet dans ce nombre des fonctions auxquelles on peut disputer ce titre et qui constituent plutôt des actes; mais notre intention n'étant pas de renouveler des dissertations scolastiques, nous pensons que l'enseignement sera complet, s'il parcourt successivement les onze séries fonctionnelles adoptées par M. Adelon et qui sont : sensibilité, locomotilité, fonction des expressions, digestion, absorption, respiration, circulation, assimilation, calorification, sécrétion, génération. Une fois décrites, les fonctions devront être comparées, rapprochées, et en montrant leurs connexions, nous constaterions la justesse du mot de Bordeu, qui considérait la circulation, la respiration et l'innervation comme une sorte de trépied vital, une trinité physiologique.[1]

Mais comment faut-il étudier chaque fonction en particulier? Il me semble que l'étude de chaque fonction présente sept points importans : 1.° définir avec netteté et concision le phénomène dont on va traiter; 2.° exposer les matériaux de la fonction, c'est-à-dire l'organe, liquides et solides, sur lequel elle s'accomplit; 3.° faire connaître avec discernement les faits avérés que l'observation et l'expérience ont produits sur cette fonction; 4.° indiquer les usages de la fonction; 5.° ses modifications dans les différens âges, dans les individualités, etc.; 6.° l'influence de l'habitude; 7.° résumer les faits d'anatomie et de physiologie comparées les plus intéressans, et signaler les rapports des fonc-

---

1 Van-Helmont, avant Bordeu, avait émis cette idée.

tions avec les autres actions de l'économie : ici la physiologie pathologique trouvera sa place. Enfin, l'histoire des tempéramens, des âges, du sommeil, de la mort et de la décomposition putride des races diverses, etc., complétera l'exposition de la vie par la méthode féconde de l'analyse et de la synthèse, qui donne à la science son avenir : *Ex harum facultatum experimentalis scilicet et rationalis, arctiore et sanctiore fœdere bene sperandum est.*[1]

---

1 Bacon, *Nov. org., lib. III, aphor.* 95.

MÉMOIRE

Sur le groupe des *Phyllériées* de Fries, et notamment sur le genre *Erineum* des auteurs.[1]

§. I.er

Considérations sur la nature des Phylleriées.

1. Les phylleriées sont des productions æstivales ou automnales, qui se fixent sur les deux lames des feuilles, notamment sur celles des arbres et des arbustes. Elles se présentent à l'œil nu sous la forme de petits coussinets, légèrement proéminens, irrégulièrement arrondis, quelquefois difformes et très-souvent confluens. Vues à la loupe, ce sont de petits amas de granulations ou de filamens roides, droits, couchés, plus ou moins gros, de longueur diverse, obtus, terminés en pointe; ils sont opaques, de couleur de rouille, plus rarement rouges ou jaunes, jamais verdâtres. Leur consistance est peu considérable; en vieillissant ils deviennent fragiles et même friables; leur adhérence avec les supports est variable, mais ordinairement assez faible.

2. Ces productions se fixent dans l'intervalle des nervures de la feuille, qu'elles ne franchissent presque

1 Ce travail a été présenté manuscrit à l'Académie des sciences, dans sa séance du 1.er Avril 1833.

jamais; quand il paraît en être autrement, c'est qu'elles s'unissent à des groupes nés dans leur voisinage, et de l'autre côté des nervures. L'accroissement des phyllériées est assez rapide; elles forment des coussinets qui s'étendent de proche en proche, de manière à couvrir quelquefois entièrement les surfaces foliacées, par confluences successives (*Erineum vitis*, Pers.; *E. platanoideum*, Fries). Il est assez rare de voir ces parasites envahir les deux lames à la fois; l'*E. guazumæ*, Fée, en offre cependant un exemple remarquable; il arrive quelquefois aussi que certaines espèces habitent la lame supérieure, mais c'est par exception : les *E. purpurascens* (Gærtn.) et *saccatum* (Fée) sont dans ce cas, mais la plupart des congénères se plaît sur la lame inférieure.

3. Les feuilles chargées d'*erineum* ne perdent rien de leur fraîcheur; elles continuent à jouir de toutes leurs propriétés vitales et ne meurent pas plus tôt que celles qui sont dans l'état normal. C'est sur les arbres et les arbustes qu'il faut les chercher. Persoon en décrit qui naissent sur les herbes, *E. gei* et *hyperici*, et l'on trouve dans des ouvrages publiés récemment un *E. geranii* et un *E. hydropiperinum*, Schw.; un *E. vincetoxici*, Funck; un *E. atriplicinum*, Nestl.; enfin, des *E. poterii*, *menthæ* et *petroselini*, qui figurent dans le *Botanicon gallicum* de Duby; mais ces espèces sont paradoxales ou même appartiennent à des genres et à des groupes différens. C'est ainsi que l'*Erineum atriplicinum*, Nestl., est une mucédinée; l'*E. vincetoxici*, le type du genre *cronartium*, etc. On peut donc, jusqu'à plus ample informé, regarder les phyllériées comme vivant exclusivement sur les feuilles des plantes ligneuses.

4. Tous les climats paraissent convenir aux phyllériées, quel que soit le degré de chaleur et l'état hygrométrique de l'air. On les trouve à toutes les hauteurs et à toutes les latitudes, sur les arbres des régions inter-tropicales aussi souvent que sur les arbres des zones tempérées. Tous les pays de l'Europe australe et boréale; le Brésil, le Pérou, Cayenne, Saint-Domingue, l'île Bourbon, la Jamaïque, enfin, la Nouvelle-Hollande et l'Afrique, ont fourni des espèces au genre *erineum*. Dans l'état actuel de la science près de 100 espèces le composent; et ces espèces sont presque également partagées entre l'Europe et le reste du globe : ce rapport numérique s'explique facilement. Les espèces exotiques ont toutes été trouvées par hasard dans les herbiers; les botanistes voyageurs n'ont fait aucune recherche pour récolter ces productions, dont il semble que le nombre doive s'accroître considérablement dans les collections, soit qu'on veuille, avec nous, regarder ces productions comme étrangères au règne végétal, soit qu'on veuille les considérer comme des gallinsèctes.

5. Toutes les feuilles à lame étalée qui ne sont ni trop minces ni trop charnues, dont la surface n'est pas chargée d'un duvet laineux, ni hérissée de poils trop nombreux ou trop roides, peuvent se couvrir d'*erineum*, quelle que soit la famille à laquelle ces feuilles appartiennent. Vingt-cinq familles, qui toutes se retrouvent parmi les dicotylédones, ont fourni la totalité des espèces d'*erineum* aujourd'hui connues. Les plantes monocotylédones ont leurs parties trop fortement aqueuses, leur tissu est en outre mince et fragile, et leur durée en général assez courte. Il paraît aussi que le tannin et

du peu de renseignemens précis fournis par les auteurs qui ont cherché à connaître ces singulières productions.

10. Le premier écrivain qui ait fixé son attention sur les *erineum*, est Bulliard. On doit à ce botaniste une bonne figure de l'*E. alneum*, qu'il décrivit en 1791 dans son Herbier de la France, sous le nom de *Mucor ferrugineus*. Persoon, dans le *Synopsis fungorum*, qui, comme on sait, a servi de base à tous les travaux entrepris depuis sur la famille des champignons, éleva en 1809 ce prétendu *mucor* au rang de genre, sous le nom d'*erineum*. Sept espèces furent alors décrites et renfermèrent des agames composées de filamens simples, courts, roides, réunis en buisson (*cæspiticulum*), atténués ou en toupie, et simulant une sorte de scrobicule. M. de Candolle (1805) conserva ce genre dans la Flore française, en y introduisant une espèce inconnue à Persoon, qui ne fut point adoptée par Fries; celui-ci, dans ses *Observationes mycologicæ* (1815), démembra le genre *erineum* pour en former quatre genres : *taphria*, *phyllerium*, *cronartium* et *erineum*. Ces genres, placés à la suite du genre *racodium*, c'est-à-dire près des byssoïdées, renferment dix-huit espèces. En 1822, Gréville fit paraître une monographie du genre *erineum* (*in Edinb. Philosoph. journ.*, pag. 67 et suiv.). Il décrivit dix-sept espèces, mais n'adopta pas les genres proposés par Fries. Il en fut de même de Persoon, qui, vers la même année, fit imprimer en Allemagne le premier volume de sa *Mycologia europæa*. Cet auteur se contenta de partager le genre *erineum* en trois sous-genres : *phyllerium*, *grumaria* et *taphria*, et il y répartit vingt-six

espèces, qui, presque toutes, vivent en France. Persoon a placé le genre *erineum* parmi les champignons filamenteux exospores. Peu après, deux botanistes allemands publièrent deux nouvelles monographies de ce genre : la première en date est celle de Schlechtendahl (Soc. roy. bot. de Ratisbonne, année 1822), et elle renferme de vingt-six à vingt-sept espèces. La deuxième monographie est due à M. Kunze, botaniste de Leipsic; on y trouve la description de quarante-cinq espèces, soigneusement analysées; les synonymies en sont fort complètes, mais malheureusement elle ne donne la figure d'aucune espèce et n'éclaire que bien peu la structure de ces êtres bizarres. Cet auteur a admis trois subdivisions, établies d'après la *Mycologia europæa* de Persoon. Fries, en 1825, fonda le groupe des phyllériées et le plaça parmi les fausses byssacées. Il propose de réunir le genre *cronartium* au genre *phyllerium*, et conserve les genres *erineum* et *taphria*. Steudel (*Nomenclator botanicus*, 1824) a adopté seulement les genres *erineum* et *cronartium ;* il donne l'énumération de cinquante-une espèces pour le premier de ces genres; quant au genre *cronartium*, une seule espèce le constitue encore aujourd'hui. Sprengel (*Systema vegetabilium*, 1827) a décrit seulement trente-six espèces d'*erineum*, aussi réparties dans trois sous-genres. Cet auteur a placé le genre *erineum* parmi les champignons filamenteux (*hyphomycetes*). Enfin, M. Duby (*Botanicon gallicum*, 1830), qui conserve aussi le genre *cronartium*, a décrit trente espèces d'*erineum*, dont plusieurs espèces nouvelles; du reste il ne change rien aux subdivisions adoptées avant lui.

11. Telle est l'analyse rapide des principaux ou-

vrages où le genre *erineum* est traité avec quelque étendue. Nous venons de dire que déjà Steudel, en 1824, avait énuméré cinquante-une espèces d'*erineum;* si l'on ajoute à ce nombre plusieurs nouvelles espèces, dont la description est isolée dans des mémoires particuliers, ceux que fait connaître M. Duby et les espèces inédites que nous décrivons dans ce mémoire, et qu'il nous eût été possible de tripler, on verra que nous n'avons point exagéré en portant le nombre des *erineum* à près de cent espèces. Si nous réfléchissons ensuite à la petite quantité de recherches qui ont été faites jusqu'à présent et à la facilité avec laquelle nous avons, en explorant quelques herbiers, trouvé les espèces nouvelles, décrites ici par nous pour la première fois, on jugera que le genre *erineum* pourrait un jour prendre place à côté des plus nombreux du règne végétal, s'il ne nous semblait prouvé qu'il doit en disparaître tout-à-fait. C'est ce qui nous reste à démontrer, et nous allons tâcher de faire passer notre conviction dans l'esprit de nos lecteurs.

12. Pour quiconque a étudié ou même simplement vu une grande quantité de cryptogames, il est facile de reconnaître que le *facies* des *erineum* ne rappelle nullement celui des plantes cellulaires. L'eau ne change ni leur couleur, ni leur consistance; ils se plaisent sur des organes vivans, sans que ceux-ci paraissent souffrir de leur présence. La lumière n'est pas un obstacle à leur développement, la chaleur extrême ne leur est point nuisible; enfin, et cette circonstance est concluante, ils ne renferment ni thèques ni spores, comme les champignons, les hypoxylées ou les lichens; ni matière verte comme les confervées;

ni globuline, comme plusieurs végétaux élémentaires.

13. Les auteurs systématiques ont senti que ces plantes étaient anomales, aussi ont-ils pour la plupart varié sur la place que les *erineum* devaient occuper parmi les agames. Link et Palissot-Beauvois en ont fait des algues; le premier de ces auteurs a changé depuis cette singulière classification. Persoon en a fait des byssoïdées; M. Brongniart des mucédinées; Fries, plus judicieux, les a rejetés dans un appendice, à la suite de sa famille des champignons.

Une pareille hésitation s'explique facilement par le peu de données acquises sur l'organisation de ces parasites. Les botanistes qui ont cru découvrir des spores en ont fait des mucédinées; ceux qui ont cru voir une matière distincte dans les filamens, leur assignèrent une place parmi les confervées; enfin, ceux qui ne virent ni spores ni matière verte, dûrent hésiter sur le mode de classification et les placer dans les appendices.

14. L'absence de spores et de matière verte suffit seule pour faire rejeter des agames les nombreuses espèces du genre *erineum*. Il n'existe aucun champignon qui ne montre, indépendamment d'un corps très-apparent, de forme et de couleur très-variables, des organes intérieurs nombreux, hyalins et ovoïdes, nommés spores ou séminules. Nous les avons trouvés dans tous les genres, et leur quantité est immense dans les mucédinées, parmi lesquelles on persiste encore à placer les *erineum*. Les hypoxylées sont exactement dans le cas des champignons : ce sont, ainsi que les lichens, des plantes sporigères, tout-à-fait différentes des phyllériées. L'opinion qui voulait voir en eux des conferves, ne mérite même pas d'être discutée.

Si la famille des algues, celle des champignons, des hypoxylées et des lichens ne peuvent recevoir les genres qui composent le groupe des phyllériées de Fries, ce ne sont donc pas des agames, et s'il en est ainsi, ce ne sont donc pas des plantes. Quelques auteurs avant nous s'étaient demandé quel rang les *erineum* doivent occuper dans l'échelle des êtres végétaux. Ceux qui voyaient en eux des plantes sporigères, Bulliard, Gréville, Brongniart, les mirent parmi les champignons; mais ceux qui ne voulurent pas croire à la présence des spores, décidèrent que les *erineum* étaient le résultat d'une affection morbide de la feuille: ils établirent que les filamens des phyllériées, analogues aux poils et aux cornes, n'étaient autre chose qu'un développement anormal de ces organes, ayant lieu sans cause connue, ou bien une transformation des cellules de la feuille.

Telle est l'opinion de M. Fries, et cette opinion est exprimée en termes précis dans l'introduction à son système mycologique, dont le troisième volume vient de paraître: *Phylleriaceæ*, dit-il, *sunt status morbosi vestitus plantarum* (p. 72). Cet auteur si sagace ne modifia point cette opinion dans la revue des genres, qui termine son ouvrage. Kunze, en prenant pour épigraphe de sa monographie la phrase de Fries que nous venons de citer, montre assez qu'il adopte les idées du botaniste suédois.

15. M. le docteur Unger, qui a publié récemment un travail très-important sur les exanthèmes des feuilles [1],

---

1 *Die Exantheme der Pflanzen, und einige mit diesen verwandte Krankheiten der Gewæchse; pathogenetisch und nosographisch dargestellt, von Franz Unger. Wien*, 2 vol. in-8.°, 1833.

a reproduit de nouveau cette opinion, qu'il développe longuement : il ne croit pas à l'origine animale des *erineum*, quoique l'on ne puisse nier qu'ils n'aient une grande ressemblance avec le *bedeguar*, évidemment produit par des *aphis* (*cynips?*). M. Unger refuse d'adopter l'opinion de certains auteurs, qui croient que les *erineum* sont des poils transformés. Il attribue la formation de ces singulières productions à une maladie de l'épiderme, causée par une gêne dans la circulation des sucs nourriciers à la suite des alternatives d'humidité ou de sécheresse, et il les compare avec les cornes, les ongles ou les dents qui prennent un accroissement anormal. L'origine des *erineum* est due à une cellule qui s'élève au-dessus du tissu, s'accroît peu à peu, s'alonge (et simule une spire ou fausse trachée). On voit d'abord, continue le même auteur, un gonflement ou boursoufflement, ou, si l'on aime mieux, de petites bulles groupées; ces bulles sont les cellules accrues, destinées à former des *erineum*. Cette formation suppose une accumulation d'humeurs, une sorte de pléthore et une dissolution du parenchyme dans les sucs de la feuille; c'est après ce ramollissement morbide que paraissent les exanthèmes.

Cette théorie, qui n'est ni satisfaisante, ni assez clairement exprimée, se rapprocherait de la nôtre, si l'on se contentait d'attribuer à la piqûre des insectes l'effet que le docteur Unger attribue aux alternatives de sécheresse et d'humidité; mais qu'est-ce que l'auteur entend par une dissolution du parenchyme? Comment une gêne dans la circulation des fluides donnerait-elle lieu à une production de poils ou d'expansions, qui suppose au contraire que ces sucs sont très-abondans?

M. Persoon, qui a commenté avec nous le passage du docteur Unger relatif aux *erineum*, le déclare obscur et contradictoire en quelques points; nous n'osons donc pas pousser plus loin la controverse, il nous suffira de constater que l'auteur allemand ne croit pas aux insectes comme cause déterminante des *erineum*.

16. L'analogie des filamens érinéifères avec les poils est, dans un très-grand nombre de cas, parfaite. Les poils sont des tubes assez longs, diaphanes, évidemment canaliculés, élargis vers la base, flexueux, lorsque leurs proportions sont considérables, et quelquefois recourbés en hameçon. On en trouve un très-grand nombre entièrement vides; mais il en est aussi dans lesquels on découvre des granules, en apparence compactes, qui semblent y avoir été déposées par des fluides nourriciers. Toutes les particularités que nous venons de faire connaître se présentent dans les *erineum* à filamens non cloisonnés, compris dans la première division du *species* qui accompagne ce mémoire. Le *tomentum* de la plupart des feuilles est formé de membranes tubuleuses, très-courtes, et ne différant des poils que par les proportions.

17. Les filamens d'un grand nombre d'espèces d'*erineum* sont aplatis, membraneux, plissés, égaux vers les deux bouts; d'autres, ainsi que nous l'avons fait connaître, ont un col, ce qui leur donne l'aspect d'un utricule. L'analogie des poils avec les filamens des *erineum* n'existe donc que dans le plus petit nombre des espèces, et cette particularité est déjà un obstacle à l'adoption de l'opinion que nous examinons.

18. Si toutes les feuilles érinéifères étaient velues ou hispides, on pourrait croire, en voyant l'identité des

filamens de certaines espèces avec les poils, que leur origine est commune; mais comme un grand nombre d'entre elles paraît se plaire sur les feuilles glabres, on ne peut admettre cette hypothèse. Pour qu'un organe puisse s'accroître, il faut d'abord qu'il existe. On voit, il est vrai, sous l'influence de diverses causes qui, presque toutes, tiennent au mode de nutrition de la plante et aux milieux dans lesquelles elle vit, des espèces glabres devenir villeuses et *vice versà;* mais cela n'arrive jamais partiellement, et cette villosité n'est point disposée par groupes épais de manière à laisser des espaces glabres, tandis que d'autres seraient dérobés à l'œil sous une épaisse couche de poils. Il est une objection plus sérieuse et tout-à-fait concluante; la voici : Lorsque la feuille érinéifère est velue, les filamens de la production accidentelle n'ont aucun rapport de forme avec les poils à côté desquels ils vivent. La cause qui produit l'*erineum* n'est donc pas la même que celle qui produit les poils. Cette cause évidemment différente, quelle est-elle donc?

19. De Candolle s'était demandé, dès 1805, si les filamens de l'*Erineum vitis* n'étaient pas des loges d'insectes? Cette question, nous nous la sommes faite à notre tour, et nous avons cherché à la résoudre.

20. Les poils qui recouvrent certains gallinsectes, ceux du chêne, par exemple, de même que ceux du bédéguar, se sont trouvés identiques avec les filamens des *erineum*. Ce sont aussi des tubes diversement contournés, pellucides, montrant à l'intérieur des granules solides et opaques. Nous ne pûmes admettre que ces filamens et ceux des *erineum* fussent des loges d'insectes, mais nous pensâmes que peut-être ils avaient

une origine commune. Cette opinion n'eût été qu'une simple hypothèse, si l'observation ne fût venue la confirmer.

21. Les *erineum* les plus communs sous le climat de la France centrale et septentrionale sont connus des botanistes sous les noms d'*E. vitis*, *tiliaceum*, *acerinum* et *juglandinum*. Ils abondent sur la feuille des arbres dont ils empruntent leur nom, et les grandes dimensions qu'ils acquièrent les rendent très-propres aux expériences. Étudiés à l'état de dessiccation, ces *erineum* nous ont montré distinctement des larves engagées au milieu de filamens de forme variable et diversement contournés.

22. Ces larves, dont il n'est pas toujours facile d'étudier la forme à l'état de dessiccation, sont ovoïdes, grosses, plus ou moins alongées, marquées d'anneaux transverses; la tête est distincte du corselet et se présente ornée de longues antennes; les pattes, au nombre de six, paraissent articulées; le corps est velu et muni d'appendices séteux.

Ces singuliers êtres, que nous avons découverts d'abord dans les filamens de l'*E. vitis*, puis dans les *E. acerinum*, *juglandinum* et *tiliaceum*, où leurs formes sont très-faciles à préciser, ont été vus par nous, mais d'une manière moins parfaite, dans une foule d'autres espèces, ainsi que nous le dirons plus loin.

23. Après avoir analysé les *erineum* des herbiers, il convenait de les étudier à l'époque de leur premier développement et sur les feuilles vivantes. C'est ce que nous nous empressâmes de faire, et les résultats de nos observations dépassèrent nos espérances.

24. Quatre espèces d'*erineum* ont été l'objet d'études

spéciales; ce sont les *E. vitis*, *acerinum*, *juglandinum* et *tiliaceum*. Tous nous ont présenté des insectes vivans souvent visibles à l'œil simple.

Ils apparaissent sous la forme d'une larve alongée, ayant quatre pattes, terminées par de petits pénicilles de poils. Ces pattes sont attachées vers la partie supérieure du corps, qui est marqué d'anneaux apparens et muni de poils vers la partie moyenne; celle-ci est déprimée, tandis que la partie inférieure, terminée en pointe, porte deux paires de cils assez longs et fort roides. Ces larves, que nous avons vues vivantes dans les *E. acerinum* et *tiliaceum*, ont une allure lente et comme embarrassée; elles diffèrent un peu dans les deux espèces d'*erineum* que nous venons de nommer. Les figures que nous donnons établiront bien mieux leurs différences caractéristiques qu'une description comparative. (Voyez *E. acerinum* et *roseum*.)

25. Il ne faut pas confondre ces larves avec les *aphis*, qui, presque toujours, vivent dans le voisinage des *erineum*. Les proportions de ces animaux, que nous avons cru devoir figurer, afin de mieux établir les différences qui existent entre eux et les véritables insectes des *erineum*, sont assez considérables; la transparence du corps est si parfaite, qu'on peut voir fort distinctement leur structure interne et admirer le mécanisme des organes qui servent à l'entretien de leur fugitive existence.

26. L'*aphis* de l'*E. vitis*, que nous représentons avec un grossissement de 250 fois, est hexapode et muni d'antennes. Le corps est ovoïde et divisé en douze ou quatorze paires d'anneaux, dont chacune porte deux cils. On voit sur les anneaux inférieurs des stigmates ovoïdes

faisant saillie. La tête paraît soudée au corselet; elle est petite et munie de deux yeux fort apparens et assez gros. Nous avons vu la larve de l'*Erineum vitis*, et nous en donnons le dessin, mais nous ne l'avons vue que morte. Nous nous proposons de faire de nouvelles recherches pour l'étudier vivante.

27. L'*aphis* de l'*E. juglandinum* est moins alongé que celui de l'*E. vitis;* le corps est ovoïde. Nous n'avons pu voir les trachées. Les poils sont glanduleux, symétriques et disposés par paires; ils se trouvent en abondance sur toutes les surfaces articulées. La larve de cet *erineum* s'est présentée à nous dans le même état que celle de l'*E. vitis ;* elle doit donner lieu aux mêmes observations.

28. L'*E. acerinum* nous a montré vivant le petit animal qui le produit. Il est articulé, tétrapode, ovoïde alongé, glabre, et porte quelques cils à l'extrémité du corps; la tête est pointue et peu distincte. Il reste dans les filamens où sans doute il vit. Ses mouvemens sont intéressans à étudier; il se porte en avant à l'aide de ses pattes et ramène en avant le reste du corps, en exécutant un mouvement de respiration curieux. Nous croyons que les globules représentés (tab. VI, fig. 5) sont des œufs.

L'*aphis*, qui vit près de l'*Erineum acerinum*, est hexapode et ovoïde; il porte de longues antennes articulées et des poils non bulbeux; il ressemble beaucoup à l'*aphis* de l'*E. juglandinum.*

29. La larve de l'*E. tiliaceum* se présente sous deux états également singuliers. L'état le moins avancé est celui que nous donnons (tab. I, fig. 1, *b*); le corps est très-alongé, rétréci vers son milieu, muni de trois

paires de cils; l'une est attachée vers le tiers supérieur du corps, les deux autres en occupent l'extrémité. Les anneaux sont nombreux; les pattes, au nombre de quatre, rapprochées et attachées très-près d'une sorte de bec, portent une houpe ou pénicille de poils. L'allure de ce petit animal est assez vive; il naît dans les filamens de l'*erineum* en sociétés nombreuses. L'état qui semble le plus avancé est représenté tab. cit., fig. 1, *c* : la larve est ovoïde; elle a quatre pattes, des cils placés comme dans le premier état, à l'exception de la paire centrale, que l'on ne voit plus. Le corps est considérablement grossi et dilaté; on voit que l'espace compris entre les anneaux est entièrement occupé par des corps ovoïdes, disposés par séries et excessivement nombreux. On croirait avoir sous les yeux la femelle d'un coccus pleine d'œufs. En écrasant cette larve, on voit s'échapper les œufs en aussi grande abondance que les granules polliniques, quand elles brisent les utricules qui les renferment. Nous croyons inutile de rappeler ici que l'*erineum* du tilleul n'a aucun rapport avec les productions exanthématiques charnues, étudiées dernièrement par M. Turpin, et qui vivent aussi sur les feuilles du tilleul d'Europe. Nous n'hésitons pas à regarder ces deux états comme deux modifications propres à un seul et même animal. Mais s'il était vrai que les corpuscules observés dans le corps de la larve fussent des œufs, ce serait un animal parfait et le nom de larve ne lui conviendrait plus.

3o. La larve de l'*E. clandestinum*, qui habite le *Cratægus Oxyacantha*, est hexapode et vermiforme; elle a une tête arrondie, ornée de deux courtes antennes fort déliées; le corps est muni d'anneaux : elle vit dans le

repli de la marge de la feuille à l'abri de la lumière. Ce repli forme une sorte de fourreau, d'où elle s'échappe vraisemblablement quand elle a acquis un complet développement.

31. Nous avons vu des larves dans un très-grand nombre d'*erineum*, mais point assez distinctement pour en donner une description détaillée, par exemple dans l'*E. bignoniaceum*, *quercus tinctoriæ*, *Poitei*, *semi-vestitum*, *alnigenum*, *sorbi*, *mougeotianum*, *sinucola*, *pseudo-platani*, *pyracanthæ*, *ecastophyllum* et *roseum*. Nous donnerons dans le *species* quelques courts renseignemens sur les larves que nous avons le mieux vues et qui nous ont présenté quelques particularités remarquables. Les *Erineum pyrinum* et *roseum*, étudiés à l'état de dessiccation, nous ont montré des corps particuliers de forme singulière et fort difficile à préciser. Si ce sont des larves, il faut convenir qu'elles n'ont avec celles dont nous venons de parler qu'un rapport bien éloigné.

32. Les *aphis*, que nous avons trouvés presque toujours près des *Erineum vitis*, *acerinum* et *juglandinum*, et que Schlechtendahl, avant nous, avait observés près de l'*Erineum ribis rubri*[1], naissent-ils dans les touffes de filamens des *erineum;* nous ne le croyons pas. Ces animaux sont en trop petit nombre, et jamais nous n'avons pu les voir placés sur les filamens eux-mêmes, mais arrêtés seulement à côté. Peut-on supposer que les larves, qui naissent et vivent dans les *erineum* et que nous figurons tab. I, fig. 1, et ailleurs, en se métamorphosant,

---

1 *Semper*, dit-il, *cum hac excrescentia consocietas invenimus aphides, quæ hisce exuberantibus foliorum formis potius alliciuntur, quam producuntur.*

puissent donner naissance à des *aphis ;* cela ne peut être, et semble contraire à toutes les observations déjà faites. La difficulté serait bientôt levée, si nous avions pu voir la métamorphose de ces larves ; mais ce résultat désirable n'a pu jusqu'ici être obtenu ; ce que nous en croyons savoir présente encore trop de vague et d'incertitude ; nous attendrons, pour faire connaître nos observations, qu'elles soient plus positives.

33. Il est hors de doute, nous dira-t-on, que les insectes que vous décrivez et que vous figurez existent réellement ; mais ne seraient-ils pas nichés accidentellement dans ces filamens, au milieu desquels ils vont chercher un abri contre l'action trop vive de la lumière, ou un refuge contre les vicissitudes atmosphériques ? Nous répondrons à cette objection, que nous avons observé l'insecte de la vigne sur des feuilles venues de localités fort différentes et que nous l'y avons toujours trouvé. Ce n'est donc point un hôte passager ; nous pouvons dire la même chose de l'insecte des *E. acerinum*, *juglandinum* et *tiliaceum*. Enfin, s'il était possible que ces touffes de filamens fussent habités par des insectes microscopiques, n'en aurait-on pas indiqué dans une foule d'agames et surtout dans les poils des végétaux ? Or, trois ans de travaux consacrés à l'étude de la plupart des champignons et des hypoxylées, pendant lesquels nous avons soumis au microscope une foule de productions végétales, ne nous ont rien présenté de semblable.

34. L'analogie des *erineum* avec les gallinsectes nous semble démontrée jusqu'à l'évidence. Tant que l'histoire des insectes qui leur donnent naissance ne sera pas

mieux connue, doivent-ils figurer dans un appendice à la suite du règne végétal? Nous ne voyons pas que cela soit bien nécessaire. Il devrait suffire d'indiquer les arbres érinéifères et d'en donner la liste. Toutefois nous croyons utile, pour faciliter les recherches des naturalistes, de décrire les espèces connues et de débrouiller les synonymies. On verra par l'examen critique que nous allons faire des genres qui composent le petit groupe des phyllériées, sur quelles bases légères reposent les caractères fondamentaux de ces genres. Cet examen fera l'objet de la deuxième partie de ce mémoire; avant de le commencer, disons un mot du mode d'action probable du suçoir des gallinsectes.

35. L'animal, en perforant l'épiderme d'une partie quelconque du végétal, y dépose un suc irritant de nature inconnue, qui imprime une puissante modification à la circulation des fluides. Ceux-ci, déviés, affluent vers la partie blessée, et dès-lors commence une végétation anormale dont le résultat certain est de donner naissance à des productions bizarres, les moins connues encore du règne organique. On pourrait croire que ces curieuses créations, qui affectent toutes les formes et se nuancent de toutes les couleurs, sont des jeux de nature; mais, quelle que soit la singularité de leur structure, les galles sont toujours caractéristiques de l'espèce d'animal qui les fait naître. Ce sont de véritables produits végétaux, et leur constitution chimique ne présente rien qui puisse trahir leur origine animale. On y trouve les mêmes principes immédiats que ceux observés sur les végétaux qui concourent à leur développement, mais pourtant à un état de concentration plus grand. Par exemple le chêne, riche en tannin et

en acide gallique, donne des galles plus riches encore en principes semblables et sans aucune trace d'azote. Les galles de l'euphorbe sont âcres et corrosives, autant et plus peut-être que l'euphorbe elle-même.

36. Des effets pareils ont lieu sans doute sur l'épiderme des feuilles érinéifères. Les insectes le perforent et introduisent dans les mailles du tissu le fluide irritant; aussitôt la production parasite se développe. Elle diffère beaucoup des galles ordinaires, parce que l'animal vulnérant est lui-même fort différent de tous les autres gallinsectes. Hasardons quelques hypothèses sur le mode d'action présumé du suçoir des insectes érinéifères, les seuls que renfermera ce mémoire, fondé uniquement sur des faits. Deux grandes modifications de forme ont été observées sur les filamens d'*erineum*. Les uns adhèrent par une base à l'épiderme de la feuille et ne renferment que des granules de matière verte; les autres, libres, s'étendent en membranes de forme variable, qui semblent être une sorte de petite matrice dans laquelle est logé l'insecte pendant une partie de sa vie. Ne peut-on penser que dans le premier cas l'insecte perfore une ou plusieurs cellules? La cellule ainsi modifiée s'accroît, s'élève au-dessus de l'épiderme, reçoit les sucs nourriciers dans toutes ses parties, et, comme tous les corps qui s'alongent de bas en haut, s'amincit vers l'extrémité supérieure. Le petit insecte pique successivement l'épiderme dans plusieurs points rapprochés de la surface de la lame; une touffe de filamens naissent, au milieu desquels l'animal s'établit et y dépose ses œufs. Dans le second cas, celui où les membranes servent d'enveloppe à l'animal, ne peut-il pas arriver que celui-ci

dépose dans les cellules, des œufs qui agissent comme corps irritant? La cellule, dont la vitalité est modifiée, quitte l'épiderme avec les germes qu'elle porte en elle; peut-être même en est-elle tirée par l'instrument perforant; elle se distend considérablement au fur et à mesure que ceux-ci se développent, jusqu'à ce que les insectes parfaits en sortent par les déchirures du tissu, conséquence nécessaire d'une distension trop considérable. Ainsi s'expliquerait le peu d'adhérence des filamens à l'épiderme et leur aspect intestiniforme ou utriculaire. Fries, en disant que les *erineum* sont les cellules des feuilles accrues et devenues difformes, semble donner quelque poids à cette dernière hypothèse (cfr. *Syst. orbis vegetabilis*, p. 316).

Nous pourrions donner de nouveaux développemens à cette première partie de notre travail, mais nous préférons attendre, pour le compléter, des observations nouvelles. Il doit nous suffire d'avoir indiqué aux naturalistes la route dans laquelle ils doivent marcher; il n'est pas indigne des plus habiles même, d'étudier le mode d'accroissement de ces insectes, les plus petits peut-être du règne animal, qui, avec des proportions atomistiques, révèlent une structure analogue à celle des autres insectes, seulement supérieurs à eux par les proportions, et ne décèlent leur présence sur les feuilles que par les effets singuliers qu'ils y déterminent.

§. II.

Des genres Erineum, Phyllerium, Taphria et Cronartium.

37. Fries est le fondateur de ces trois derniers genres, dont un seul, le genre *cronartium*, a été

adopté. Tous concourent à former le petit groupe des phyllériées, aussi créé par cet auteur. Les caractères essentiels qui séparent ces plantes sont pour la plupart assez légers. L'*erineum*, écrit Fries, est formé de pseudo-fibres agrégées, continues, légèrement déprimées, déterminées par les cellules du tissu des feuilles, devenues difformes et accrues. C'est là le sous-genre *grumaria* des auteurs. Le genre *phyllerium* est formé de fibres agrégées, presque continues, atténuées, colorées et provenant de poils devenus difformes. Le *taphria* ou *taphrina* est formé de pseudo-fibres sous-arrondies, gonflées, continues, constituant une tache soyeuse. Le genre *cronartium* montre des filamens roides, colorés, simples, continus, dilatés vers la base en une sorte de tubercule. Ainsi, comme on le voit, il y a dans toutes ces plantes simplicité d'organisation, absence de spores et différence dans la dimension des membranes qui les forment.

38. Les phyllériées que nous avons soumises au microscope, nous ont présenté cinq modifications principales de forme :

1.° Des membranes utriculiformes, arrondies, ayant une sorte de bec;

2.° Des filamens tubuleux, alongés, diversement contournés;

3.° Des filamens tubuleux, marqués de plis transverses;

4.° Des filamens épais, non pellucides, solides et assez durs;

5.° Des filamens de nature muqueuse, avec des corps ovoïdes et hyalins.

39. De ces cinq modifications de forme, deux sont

de nature à faire rejeter du groupe des phyllériées les plantes qui les présentent. Les filamens épais, non pellucides, appartiennent au *cronartium;* les filamens de nature muqueuse, au milieu desquels se trouvent des corpuscules arrondis, au *taphria.* Les trois premières modifications sont particulières aux vraies phyllériées.

40. Les vraies phyllériées ont une origine animale; les autres sont des productions obscures, sur lesquelles il est presque impossible de rien dire de satisfaisant.

41. Chacune des modifications appartenant aux véritables phyllériées peut servir à constituer trois sous-genres ou seulement trois espèces avec des variétés tirées de la couleur; car il est bien difficile d'apprécier, même au microscope, les différences qui les séparent. Il y a pourtant deux modes d'accroissement différens. Les filamens tubuleux à base élargie font corps avec l'épiderme ou cuticule de la feuille, tandis que les autres y sont seulement adhérens.

42. Les *erineum* ou *phyllerium* dont les filamens sont marqués de fausses cloisons, ne nous ont point présenté d'insectes, ni de larves, quand nous les avons soumis au microscope; il est vrai que nous n'avons pu les voir vivans, toutes les espèces qui présentent cette particularité étant exotiques. Parmi elles, l'*Erineum calabæ*, étant vraiment cloisonné, doit peut-être constituer un genre différent dont l'origine est végétale. Il est possible que ce soit l'observation des espèces cloisonnées qui a fait croire à feu Palissot-Beauvois que les *erineum* devaient être placés dans les algues.

43. Le genre *taphria* ne montre pas toujours des filamens; c'est à tort que les auteurs ont écrit le contraire. La tache arrondie qui constitue cette production est en

entier composée de corps ovoïdes nombreux, dont la nature est muqueuse. Ces corps sont-ils analogues aux spores? Sont-ce des ovules d'insectes ou une exsudation de l'épiderme de la feuille? c'est ce qu'on ne peut savoir. Quel que soit le jugement qu'on doive porter sur le *taphria*, le moins sensé est évidemment de le placer parmi les *erineum*, et Fries, en l'élevant à la condition du genre, a très-sagement fait.

44. Le genre *cronartium* est composé de filamens tubuleux, formés eux-mêmes par des faisceaux de tubes plus petits. Le mode d'accroissement s'opère au moyen du dédoublement de ces tubes qui sortent de bas en haut, à peu près comme les pièces composant une lunette d'approche. On ne voit nulle trace de spores dans ces faisceaux, qui sont fort serrés et n'offrent avec les *erineum* qu'une seule analogie, celle d'appartenir à une production fixée sur l'épiderme des feuilles vivantes; l'*Erineum populinum* paraît être un *cronartium*.

45. La place que doivent occuper les genres *taphria* et *cronartium* dans la famille des champignons ou des hypoxylées est douteuse; c'est vainement qu'on leur chercherait des analogues. Un appendice devra donc les recevoir jusqu'à ce que ces diverses productions agamiques soient mieux connues. Mais en émettant cette opinion, nous devons déclarer qu'il ne nous semble exister entre les *erineum*, les *taphria* et les *cronartium* aucune analogie qui puisse justifier la place que les auteurs leur donnent dans leurs ouvrages. Peut-être trouvera-t-on tôt ou tard à les placer convenablement; qui sait même s'ils ne deviendront pas le type de quelque nouvelle tribu de la vaste famille des champignons?

46. Il nous semble résulter de tout ce que nous venons de dire dans ce mémoire :

1.° Que le groupe établi par Fries sous le nom de phyllériées est artificiel ;

2.° Que parmi les genres qui le composent il n'en existe peut-être qu'un seul, le genre *taphria*, qui doive rester dans la famille des champignons, quoique la place dans la série des genres de cette famille ne puisse être déterminée;

3.° Que le genre *cronartium* est une production ambiguë, dont l'origine est douteuse, mais n'a aucune analogie véritable avec les vrais *erineum ;*

4.° Que le genre *taphria*, tel qu'il existe aujourd'hui, réunit plusieurs plantes obscures, dont il faut de nouveau étudier la structure;

5.° Que les seules phyllériées qui semblent avoir une origine commune, sont comprises par les auteurs dans les sous-ordres du genre *erineum*, désignés par les noms d'*erineum* et de *phyllerium ;*

6.° Que parmi les *erineum* à filamens tubuleux, ceux qui sont cloisonnés méritent peut-être de former un genre à part;

7.° Que les vrais *erineum* ne sont ni des confervées, ni des mucors;

8.° Que l'absence de spores, dans la totalité des espèces, peut seule suffire pour les faire rejeter du règne végétal;

9.° Que leur analogie avec les poils ne suffit pas pour établir que les *erineum* sont des poils transformés, puisque les *erineum* qui naissent sur les feuilles chargées de villosités diffèrent des poils qui les couvrent ;

10.° Qu'ils sont le résultat d'une blessure faite à l'épiderme de la feuille par plusieurs animaux de la classe des insectes;

11.° Que ces petits êtres, observés sur un assez grand nombre d'*erineum*, existent vraisemblablement dans tous;

12.° Et enfin, que le genre *erineum* des botanistes, moins le sous-genre *taphria*, prenant place dans le règne animal, devra cesser de figurer parmi les genres botaniques.

§. III.

SPECIES.[1]

Quoique nous décrivions tous les *erineum* connus, de manière à donner une véritable monographie de ces singulières productions, nous n'établissons point de caractère générique; car nous ne pensons pas que les *erineum* soient des plantes. Mais il était convenable, pour donner aux naturalistes des moyens d'étude, de différencier ces exanthèmes et d'indiquer soigneusement les plantes sur lesquelles on les trouve. La coordination adoptée ici est en partie empyrique et la conséquence de notre conviction; elle est commode et devra faciliter les recherches et les diagnoses.

I. PHYLLERIACEÆ LEGITIMÆ.

(Erineum et Phyllerium Auct. emend.)

A. *Floccis elongatis tubulosis (phylleria).*

α. EPIPHYLLA.

* *Exotica.*

1. ERINEUM ACHRADEUM, F.

Epiphyllum; cæspitibus effusis, amorphis; floccis semi-liberis, rubiginosis.

---

1 Nous ne donnons ici qu'une synonymie incomplète : on trouvera à la fin de ce *species* une concordance par ordre alphabétique; on pourra la consulter au besoin.

Habitat in foliis achradis...... Cayennæ. (*V. s.*) *Icon.*, pl. IV, fig. 2.

Aspect au microscope : Filamens roussâtres, intestiniformes, rubanés, de longueur variable, contournés diversement en spirale, en cornes d'Ammon, etc.

Aspect à la loupe et à la vue simple : Filamens groupés près de la nervure médiane; adhérence très-faible, point de forme bien arrêtée; la lame inférieure n'est ni décolorée ni impressionnée par la présence de l'*erineum*.

NOTA. Il ne s'est présenté parmi les filamens ni larves ni granules.

2. E. GREWIANUM, F.

Epiphyllum; cæspitibus sparsis, crassis, fragilibus, russulis; floccis abbreviatis, erectis.

Habitat in foliis grewiæ.... indicæ. (*V. s. in Herbario Meratii.*) *Icon.*, pl. VII, fig. 2.

Microscope : Filamens larges, rubanés, rougeâtres, fragiles, sans granules apparentes, flexueux et pellucides.

Loupe et vue simple : Coussinets épais, arrondis, épars, rougeâtres, tachant légèrement la partie correspondante de la feuille qui les supporte; filamens courts et dressés.

3. E. MOUGEOTIANUM, F.

Epiphyllum; cæspitibus rubricosis, amorphis, effusis; floccis arrectis, incurvis, raro flexuosis.

Habitat in foliis arboris ignotæ brasiliensis. (*V. s. in Herbario Mougeotiano.*) *Icon.*, pl. IV, fig. 1, *a*, *b*.

Microscope : Filamens tubuleux, larges, épais vers les deux extrémités, contournés, un peu arqués, plus rarement flexueux, roussâtres.

Loupe : Poils redressés et courbés vers le sommet.

Vue simple : Taches rouge-brique, amorphes, très-étendues, occupant la lame supérieure; lame inférieure crispée

dans la partie correspondante, mais non sensiblement décolorée.

Nota. On voit distinctement parmi les filamens des corps ovoïdes, qui sont des débris d'insectes et peut-être l'enveloppe des larves, abandonnée après leur métamorphose.

** *Indigena.*

4. E. inclusum, Kunze *in* Litter.

Epiphyllum; cæspitibus sparsis, rotundis, a membranula glauco-albidula tectis; floccis longissimis, intense ferrugineis. F.

Habitat in foliis Fagi sylvaticæ, L., *Europæ. Icon.*, tab. V, fig. 4 (*V. s.*)

Microscope : Filamens très-longs, vides, intestiniformes, un peu plissés, pellucides.

Loupe et vue simple : On trouve au-dessous de la petite membrane blanche, mince et papyracée, un groupe de filamens très-longs, mêlés, fort déliés et d'une couleur de rouille très-prononcée.

Nota. Cette espèce est anomale ; il serait curieux d'en suivre le développement.

β. HYPOPHYLLA.

* *Exotica.*

5. E. bignoniaceum, F.

Hypophyllum; floccis elongatis, congestis, summitatibus flexuosis, cæspitulis prominentibus, sparsis, ovoideis, concoloribus.

Habitat in foliis Bignoniæ pentaphyllæ, L., *Jamaicæ.* (*V. s.*) *Icon.*, pl. I, fig. 3, *a*, *b*, et pl. VIII, fig. 3.

Microscope : Filamens tubuleux, assez longs, un peu recourbés, à parois épaisses, montrant des corps arrondis, diaphanes.

Loupe : Poils alongés, fléchis vers le sommet et fort rapprochés.

Vue simple : Coussinets villeux, proéminens, ovoïdes, épars, de la même couleur que la feuille.

Nota. Corps ovoïdes, opaques, à peu près égaux vers les deux extrémités : sont-ce des insectes?

6. E. celastrinum, Schl., *Linnæa* 1, p. 235; 1826.

Hypophyllum; immersum, limitatum, prius fuscescens, deinde obscure brunneum; floccis dense intertextis, apice vix dilatatis, varie tortis flexisque, pellucidis, locis obscuris irregulariter notatis.

Habitat in promontorio Bonæ Spei in foliis Celastri nondum descriptæ.

7. E. melanoleucum, Schl. *in Linn.*, *loc. cit.*

Hypophyllum; immersum, intercostale, fere rectangulum, fusco tabacinum; floccis cylindricis, obtusis, valde irregulariter tortis flexisque.

Habitat in pagina inferiore foliorum Qualeæ nondum descriptæ (Brasilia).

8. E. quercus cinereæ, Schw., *Syn. fung. Carl.*, *Act. Lips.*, 1, 130.

Hypophyllum; profunde impressum, filis cinereis parcis, crassiusculis.

Habitat in foliis Quercus cinereæ Mich. in America.

9. E. quercus tinctoriæ, F.

Hypophyllum; filamentis longissimis, rubiginosis; cæspiticulis sparsis, rotundatis.

Habitat in America septentrionali supra foliis Quercus tinctoriæ, Mich. (*V. s. in Herbario Michauxii.*) *Icon.*, pl. I, fig. 4, *a.*

Microscope : Longs filamens flexueux, étroits, colorés, vides, pellucides.

Loupe et vue simple : Coussinets de filamens rubigineux, très-peu nombreux, arrondis ; la partie correspondante de la feuille est légèrement décolorée.

Nota. On trouve au milieu des filamens des larves nombreuses, assez grosses, ovoïdes, souvent indistinctes. Leur analogie avec les larves des *acer* est très-grande.

10. E. Poitei, F.

Hypophyllum; cæspitibus irregularibus, sub-pulverulentis; floccis uncinatis, arrectis.

Habitat in foliis clistranthi (Poit., *ined.*) *Cayennæ.* (*V. s.*)

Icon., pl. VIII, fig. 2.

Microscope : Membranes tubuleuses, dont la forme est difficile à préciser, difformes, obtuses, striées et plissées, fragiles et pellucides, de longueur variable.

Loupe : Filamens redressés, recourbés en crochet.

Vue simple : Taches épaisses, irrégulières, couleur de rouille jaunâtre, pulvérulentes, très-faiblement adhérentes, appuyées contre les nervures, n'impressionnant nullement le côté opposé de la lame.

11. E. semi-vestitum, F.

Hypophyllum; cæspitulis scrobiculatis, foliorum epidermide vestitis; floccis abbreviatis, rubiginosis.

Habitat in foliis Eugeniæ punctatæ, Vahl. (*Guadelupensis*).

Icon., pl. IX, fig. 1. (*V. s.*)

Microscope : Membranes tubuleuses, flexueuses, arquées, sinueuses.

Loupe : Petits amas de filamens peu distincts, de couleur de rouille, très-peu adhérens.

Vue simple : Sortes de fossettes à marge calleuse, jamais confluentes, de forme arrondie ou ovoïde, déterminant de fortes dépressions.

Nota. Corps ovoïdes (larves), où l'on croit deviner une organisation animale.

La partie supérieure de la lame est bosselée par l'*erineum*, dont les filamens abandonnent parfois les scrobicules, de manière à en laisser un grand nombre parfaitement vides. Cet *erineum* a le *facies* d'un gallinsecte et a été long-temps considéré comme tel dans ma collection.

12. E. SYNOTRICHUM, F.

Hypophyllum; cæspitulis albo-rufis, subimmersis, scrobiculatis, rotundo-difformibus; floccis flexuosis.

Habitat in foliis Quercus fastigiatæ, Lamk. (*V. s. in Herbario Palissoti.*) *Icon.*, pl. II, fig. 1.

Microscope : Filamens tubuleux, pellucides, adhérant à l'épiderme par une sorte de bulbe; point de granules; ces filamens sont flexueux, souvent géminés ou soudés par leur base. Leur forme diffère peu de celle des poils de la feuille.

Loupe et vue simple : Coussinets d'un blanc roussâtre, enfoncés dans la feuille, peu nombreux, irrégulièrement arrondis; aspect laineux; *facies* de l'*E. juglandinum.*

NOTA. La roideur des filamens, leur translucidité, leur soudure, l'épaississement de la base tout trahit une origine animale.

** *Indigena.*

13. E. AXILLARE, F.

Hypophyllum; cæspitulis parvulis, circa costam mediam sitis; floccis intricatis, rubiginosis.

Habitat in foliis Alni viridis, Vill., *Galliæ* (*V. s.*) *Icon.*, pl. I, fig. 5.

Microscope et loupe : Voyez *E. tiliaceum.*

Vue simple : Amas de filamens feutrés, couleur de rouille pâle, formant des petits coussinets situés le long de la nervure médiane, au point de départ des nervures secondaires.

14. E. CORYLEUM, Pers., *Myc. eur.*, 1, p. 3, *sp.* 4; Kunze, *Mon.*, p. 155.

Hypophyllum; cæspitulis immersis, cupulæformibus, mollibus, subrubro-variegatis, demum opaco-griseis, subvariegatis, inferis.

Habitat in foliis Coryli Avellanæ, L., *Europæ*.

Linck dit que cet *erineum* est une plante obscure.

15. E. JUGLANDINUM, Pers., *Myc. eur.*, I, 2; *Phyllerium juglandinum*, Fries, *Obs. myc.*, I, 228.

Hypophyllum; cæspitulis immersis, applanatis, majusculis, dilute pallidis.

Habitat in foliis Juglandis regiæ, L. *Icon.*, pl. I, fig. 2, *a*, *b*, *c*, *e*.

Microscope : Filamens longs, étroits, hyalins, flexueux, tubuleux, offrant intérieurement des granules de matière jaune verdâtre, tantôt occupant quelques parties du tube, tantôt paraissant l'envahir tout entier.

Loupe : Filamens blanchâtres, couchés, serrés et comme feutrés, formant une tache marquée d'impressions ou d'enfoncemens, qui ne sont pas toujours visibles.

Vue simple : Coussinets de poils courts, d'un jaune pâle, sous-arrondis, épars, déprimant la lame opposée, qui est bosselée et ridée vers la partie correspondante. Les groupes de filamens sont reçus dans une sorte de scrobicule, dont le rebord est calleux. Comme ce scrobicule est circonscrit par les nervures longitudinales et transversales, il a souvent un aspect quadrangulaire.

NOTA. Schlechtendahl dit avoir vu des spores libres et retenues dans les poils de cette espèce. De Candolle et Link pensent que cet *erineum* a pour origine des poils transformés.

16. E. LANUGO, Schl. *in Linnæa*, I, p. 74.

Hypophyllum (plerumque axillare) confluens, intercostale subimmersum, floccosum, prius albidum, demum ferrugineum, floccis dense intricatis, filiformibus, varie curvatis, acutiusculis.

Habitat in foliis Alni glutinosæ, Gærtn., *circa Berolinum.*

Nota. Diffère de l'*Erineum alneum* et de l'*Erineum alnigenum* de Nées par le *facies.* Nous pensons que c'est là notre *Erineum axillare*, trouvé dans les environs de Lille.

17. E. mahalebense, F.

Hypophyllum; floccis abbreviatis, circa costam mediam sitis; cæspitibus subaurantiacis, irregularibus.

Habitat in foliis Pruni Mahaleb, L., *Europæ. Icon.*, pl. V, fig. 3.

Microscope (voy. *E. semi-vestitum*, Fée): Les membranes sont plus fortement plissées.

Loupe et vue simple : Amas irréguliers de filamens courts, de couleur jaune orangée, prenant ordinairement naissance vers la nervure médiane; tantôt d'un seul côté et tantôt des deux, et ne laissant aucune trace sur l'épiderme de la lame supérieure qui les supporte.

18. E. marginale, Schl. *in Linn.*, 1826, p. 75.

Hypophyllum; subimmersum, marginem involvens, effusum et marginale, sordide flavescenti-virescens; floccis filiformibus, acuminatis, rectis aut curviusculis.

Habitat in pagina inferiore foliorum Tiliæ europææ circa Berolinum.

Nota. Schlechtendahl regarde cette espèce comme distincte des *Erineum tiliaceum* et *nervale.*

19. E mespilinum, D. C.

Hypophyllum; cæspitibus effusis; floccis compressis, rufescenti-olivaceis.

Habitat in foliis Mespili germanicæ, L., *Europæ.*

Nota. Fries (*Obs. myc.*, I, 220), Schlechtendahl (*Mon. Erin.*, n.° 2, p. 9), Kunze (*Mon.*, p. 172), affirment que ce prétendu *erineum* est une galle; nous n'avons jamais vu cette production.

20. E. PSEUDO-PLATANI, Kunze, Schmidt, *Myk. Hefte*, I, 84; *E. acerinum*, D. C., Enc. méth., VIII, p. 217; Hook., *Fl. scot.*, II, 34.

Hypophyllum; cæspitibus limitatis, profunde immersis; floccis primo albis, demum spadiceo-umbrinis, flexuosis, clavato-cylindricis.

Habitat in foliis Aceris Pseudoplatani, L., *Europæ.* (*V. v.*) *Icon.*, pl. IV, fig. 5, *a*, *b*.

Microscope : Filamens larges, rubanés, un peu onduleux, plissés.

Loupe et vue simple : Groupes arrondis, parfois confluens, formés de poils très-rapprochés, enfoncés dans la feuille de manière à simuler des scrobicules; la partie opposée est fortement bombée et plus colorée que le reste de la feuille.

NOTA. Larves communes dans les filamens; elles sont dans un état d'intégrité assez remarquable et le microscope permet de préciser facilement leurs formes.

21. E. RHAMNI, Pers. *in* Litt.; Kunze, *Monogr.*, p. 172.

Hypophyllum; cæspitibus effusis, haud immersis; floccis laxis, compressis, curvatis, apice obtusis.

Habitat in foliis Rhamni cathartici, L., *in Gallia.* (*V. s.*) *Icon.*, pl. III, fig. 4.

Microscope : Filamens intestiniformes, obtus et égaux vers les deux extrémités, incolores, renfermant des granules fort grosses, plus opaques que la paroi des membranes qui les renferment; celles-ci sont parfaitement pellucides.

Loupe et vue simple : Sorte de sommet de la même couleur que l'épiderme; forme irrégulière, poils déliés.

22. E. SINUCOLA, F.

Hypophyllum; cæspitibus tomentosis, crassis; floccis approximatis, in sinubus foliorum sitis, summitate pallidioribus.

Habitat in foliis Quercus pubescentis, Willd. (*V. s.*) *Icon.*, pl. IV, fig. 4, *a*, *b*.

Microscope : Filamens larges, rubanés, vides, pellucides, assez fragiles.

Loupe et vue simple : Coussinets tomenteux, épais, de couleur rousse assez foncée; poils rapprochés, décolorés vers le sommet, qui est aminci.

Nota. Il se fixe de préférence dans les sinus de la feuille, il se répand ensuite sur les autres parties de la lame, mais acquiert son plus grand développement vers la marge. Larves assez grosses, peu différentes de celles des *acer*.

23. E. suberinum, F.

Hypophyllum; cæspitibus crassis, rotundatis, rubiginosis; floccis abbreviatis, intertextis.

Habitat in foliis Quercus Suberis? L., *patria ignota.* (*V. s.*)

Icon., pl. IV, fig. 3, *a*, *b*, *c*.

Microscope : Filamens tortueux, colorés, fragiles, pellucides.

Loupe et vue simple : Coussinets épais, arrondis, couleur de rouille, épars sur la lame inférieure; filamens feutrés, assez courts.

Nota. Cette production est dans un état avancé. Les filamens paraissent formés de faisceaux de filamens plus petits, qui se séparent avec assez de facilité. Est-ce un état de décrépitude? Les poils de la feuille sont étoilés; les groupes sont composés d'un nombre de rayons plus considérable que dans l'*ilex*.

24. E. torminalis, F.

Hypophyllum; floccis demissis, longissimis, intricatis, effusis, pallide flavis, piliformibus.

Habitat in foliis Sorbi torminalis, Willd., *Europæ.* (*V. v.*)

Microscope : Longs filamens pellucides, montrant quelques traces des fluides qui les ont parcourus; ils sont flexueux, amincis vers l'une des extrémités, incolores, étroits et semblables aux poils de certaines plantes.

Loupe : Poils couchés, d'une longueur considérable, comme feutrés, recouvrant la feuille presque en totalité et comme pourraient le faire certaines byssoïdées.

Vue simple : Taches de couleur jaune pâle, occupant surtout les lobes supérieurs de la feuille. On peut, en regardant avec une grande attention, voir distinctement les filamens.

NOTA. Quoique cet *erineum* soit très-superficiellement situé, il tache néanmoins la lame de la feuille du côté opposé à celui qui le supporte; il envahit de très-larges espaces. Vus au microscope, les filamens se présentent sous le même aspect que ceux de l'*Erineum axillare.* (Cfr. pour la forme des filamens la planche I, fig. *a.*)

25. E. VITIS, D. C., Fl. fr., II, 74; *Phyllerium vitis*, Fries, *Obs. myc.*, I, 219.

Hypophyllum; cæspitibus effusis, subconfluentibus, crassiusculis, profunde immersis; floccis intricatis, cylindricis, simplicibus subramosisque, apice obtusis, primo ex albido rubellis, demum spadiceis.

Habitat in foliis Vitis viniferæ Europæ. (*V. v.*) *Icon.*, pl. 2, fig 3, *a*, *b*, *c*.

Microscope : Membranes larges, flexueuses, fragiles, ayant l'aspect de l'*Ulva intestinalis,* L., colorées, vides, ou bien montrant çà et là intérieurement des granules plus petites que le diamètre des membranules.

Loupe : Filamens simples, couchés et serrés.

Vue simple : Coussinets arrondis, difformes par confluence, recouvrant le limbe de la feuille presque entièrement et s'arrêtant aux nervures; d'abord roses, puis rouges, puis d'un rouge-brun foncé; déprimant fortement la feuille dans toutes les parties qui en sont chargées, vivant sur la lame inférieure, mais passant parfois sur le côté opposé par une sorte de luxuriance.

NOTA. *Aphis* nombreux, assez gros, dont il est possible

d'apprécier les formes à la vue simple. Corps marqué d'anneaux transverses; tête munie d'antennes, des pattes, etc. (Voy. page 15 de ce Mémoire.) Quelques cryptogamistes ont observé cet *erineum* sur le *Vitis Labrusca*, L., de la Caroline, et sur le *Vitis laciniosa*, L.

γ. AMPHIGENA.

* *Exotica.*

26. E. CHRYSOPHYLLI, Schl., *Mon.*, p. 85.

Amphigenum; immersum, castaneo-fuscum; floccis congestis, rectiusculis, vix intricatis, planiusculis, apice acuminatis.

Habitat in foliis Chrysophylli microcarpi, Sw., *S. Domingo.*

27. E. GUAZUMÆ, F.

Amphigenum; cæspitibus rotundatis, regularibus, aliquando subconfluentibus, in scrobiculis sitis, rubiginosis.

Habitat in foliis Guazumæ ulmifoliæ Guadelupensis. Icon., pl. III, fig. 1, et pl. IX, fig. 2. (*V. s.*)

Microscope : Membranules de forme difficile à préciser, arrondies ou médiocrement alongées, souvent brisées, de couleur succin.

Loupe : Pulvinules ou coussinets formés de granulations serrées, d'une couleur de rouille foncée.

Vue simple : Amas très-nombreux, arrondis, assez réguliers, rarement confluens, déprimant l'épiderme et formant des scrobicules du côté opposé.

NOTA. Cette espèce semble naître dans le mésophylle; elle soulève et déchire l'épiderme des deux côtés; pourtant la rupture du tissu a lieu plus souvent vers la lame supérieure que vers l'inférieure. Le centre de la feuille nourrit moins d'*erineum* que les autres parties. Peut-être l'instrument vulnérant du petit insecte, cause déterminante de l'*erineum*, éprouve-t-il dans cette partie une plus grande résistance que dans les autres.

28. E. INCRUSTANS, Schl. *in Linn.*, 1826, p. 235.

Amphigenum; superficiale, effusum, sæpe totam paginam obtegens, lanuginosum ex albido lutescens; floccis dense intertextis, cylindricis, obtusissimis, varie contortis flexisque, pellucidis, subseptatis.

Provenit in foliis Capparidis laurinæ (Schlechtendahl). (Cap, Afrique.)

Cette espèce a l'apparence d'un duvet épais et soyeux, d'une belle couleur dorée.

29. E. SACCATUM, F.

Amphigenum; cæspitulis aliquando prominentibus, in depressione foliorum sitis; floccis subsericeis, longissimis, crassis.

Habitat in foliis Davillæ flexuosæ; Bahiæ. (*V. s.*) *Icon.*, pl. II, fig. 2, et pl. VIII, fig. 1.

Microscope : Longs filamens pellucides, étroits, flexueux et contournés, pour la plupart vides.

Loupe et vue simple : Filamens roux, d'un aspect légèrement soyeux, longs, assez gros, distincts et feutrés, formant des taches irrégulières, épaisses, proéminentes, très-larges, déprimant fortement la feuille et donnant naissance à une sorte de petite pochette très-visible.

NOTA. Corps ovoïdes, articulés; nous n'osons décider s'ils appartiennent ou non à des insectes.

L'*Erineum saccatum* semble prendre un développement plus considérable vers le limbe de la feuille que vers le centre. (Voyez la note qui concerne l'espèce précédente, l'observation que nous faisons étant ici applicable.)

** *Indigena.*

30. E. ALNIGENUM, Kunze, *Monogr. cit.*, pag. 155; *E. alneum*, Nées d'Esenb.

Amphigenum; subpulvinatum, superficiale, ex albido demum

ferrugineum; floccis densissime intricatis, obtusis, varie tortis.

Habitat in foliis Alni incanæ, Willd., *Europæ septentrionalis.* (*V. s.*) *Icon.*, pl. II, fig. 4, *a — f.*

Microscope : Filamens (voyez *Erineum vestitum*, Fée).

Loupe : Amas de filamens déliés, très-rapprochés.

Vue simple : Coussinets épais de filamens situés entre les nervures secondaires et marchant parallèlement avec elles, faciles à détacher de l'épiderme, sur lequel elles laissent une tache, visible le plus souvent du côté opposé : leur forme est irrégulièrement ovoïde.

Nota. On trouve parmi les filamens des corps dont l'organisation est constante et fort bizarre; ils sont ovoïdes, terminés par une pointe qui simule une queue; ils ont des sortes d'antennes, et enfin des pattes; le corps est opaque, mais tous les appendices qui s'y rattachent sont pellucides, renflés vers la base et tubuleux. Il est bien difficile de se prononcer sur la nature de ces êtres : ils ne sont point analogues aux thèques. (Voyez la figure.)

Les poils de la feuille n'ont que la sixième partie environ du diamètre des filamens vus au microscope; ils ont une base et un sommet. Quoique les auteurs disent que cet *erineum* est hypophylle, je l'ai quelquefois observé sur la lame supérieure.

31. E. aucupariæ, Kunze, *Mon.*, *sp.* 40, p. 169.

Amphigenum; effusum, irregulare, tenue, superficiale; floccis flexuosis, compressis, obtusis, albis, exsiccatis flavescenti-rubellis.

Habitat in foliis Sorbi aucupariæ, L., *Europæ.*

32. E. bifrons, Le Pellet. S.-Farg. *in Herb. Merat.*

Amphigenum; cæspitibus pulvinatis, regularibus, ad bifurcationem nervorum nascentibus; floccis rufo-pallidis, radiantibus.

Habitat in foliis Tiliæ europææ, L. (*V. s.*)

Nota. L'origine animale de cet *erineum*, parfaitement caractérisé d'ailleurs, est facilement démontrée, et le microscope n'est point nécessaire. Une coupe horizontale montre à l'intérieur de ce gallinsecte une fossette avec des débris d'animaux.

33. E. nervale, Kunze *in Mon.*, p. 154.

Amphigenum (plerumque epiphyllum); superficiale, nervis insidens, oblongum, planiusculum, primo albidum, demum subviolaceum vel pallidum; floccis densissime intricatis, apicibus obtusis, incurvatis.

Habitat in foliis Tiliæ europææ, L.

34. E. pulchellum, Schl. *in Linn.*, 1826, p. 75.

Amphigenum plerumque axillare aut nervale, parvum, maculiforme, suave rubens, dein fuscescens, pulvinatum; floccis cylindricis, obtusissimis, inæquilatis, varie tortis et curvatis rectisve.

Habitat in utraque pagina foliis Carpini Betuli, L., *in Austria.*

35. E. pyrinum, Pers., *Disp. fung.*, 43, t. IV, fig. 1, *et* Auctor.

Amphigenum; effusum, sublaxum, superficiale, confluens, spadiceum.

Habitat in foliis Pyri communis, L. (*V. s.*) *Icon.*, pl. III, fig. 5, *a*, *b*.

Microscope : Filamens tubuleux, presque arqués, flexueux, pellucides, montrant une quantité assez notable de granules qui simulent des spores.

Loupe et vue simple : Pulvinules épais, envahissant de grands espaces de la feuille et parfois la couvrant en entier; poils visibles, dressés, comme tordus, pâles, puis rougeâtres, puis, enfin, couleur de rouille.

Nota. Nous l'avons trouvé sur les deux lames de la feuille du *Malus communis*, sur celles du *Malus acerba* et du *Prunus spinosa;* on le trouve aussi sur la lame inférieure du

Pyrus communis, et vraisemblablement sur plusieurs autres feuilles de rosacées.

36. E. RUBI, Pers., *Myc. eur.*, 1; Kunze, *Mon.*, p. 171; Pers., *Myc.*, I, p. 2.

Amphigenum; effusum, planiusculum, superficiale, ex albo-griseo virens; floccis rectis, cylindricis, versus apicem attenuatis.

Habitat in foliis Rubi Corylifolii, L., *et aliis speciebus.* (*V. s.*)

NOTA. Les filamens sont aciculaires, élargis vers la base et géminés; ils adhèrent très-fortement entre eux et ont la ténacité de la soie. Nous avons la certitude que les petits groupes de poils qui constituent cette production, sont des nids d'œufs d'araignée. (Voy. tab. II, fig. 1 pour la forme des filamens.)

37. E. SORBI, Kunze, *Mon.*, p. 159; *Phyllerium sorbeum*, Kunze et Schm., *Exc.*, n.° 159.

Amphigenum; cæspitibus subeffusis, haud immersis; floccis intricatis, cylindricis, apice subincurvis, obtusis, primo rubellis, tum fulvo-ferrugineis.

Habitat in foliis Sorbi aucupariæ, L., *in Gallia et Germania. Icon.*, pl. III, fig. 2, *a*, *b*. (*V. s.*)

Microscope : Longs filamens, incolores quand la plante est jeune, colorés et jaunâtres dans la vieillesse, renfermant à peine des traces de matière granuleuse; ils sont égaux des deux bouts, diversement fléchis, quelquefois irréguliers et comme membraneux, assez larges et aplatis

Loupe et vue simple : Amas de poils irréguliers, courts, assez gros, fixés surtout vers la marge de la feuille, et suivant souvent les nervures pour se diriger vers le centre, de couleur de rouille (rougeâtre), devenant plus foncée avec l'âge.

38. E. TILIACEUM, Pers., *Obs. myc.*, I, p. 25; *Syn. meth. fung.*, 700; *Myc. eur.*, I, 3; *E. tiliaceum*, Kunze, *Mon.*, p. 153.

Amphigenum; cæspitulis pulvinatis, subrotundis, confertis, opace pallidis.

Habitat in foliis Tiliæ europææ, L. (*T. microphylla* et *platyphylla*, Vent.) *V. v. Icon.*, pl. I, fig. 1, *a, b, c, d, e.*

Microscope : Longs filamens flexueux, plus rarement roulés sur eux-mêmes, tubuleux, continus, renfermant çà et là des granules arrondies, opaques, jaunâtres.

Loupe : Filamens très-apparens, assez longs et comme feutrés.

Vue simple : Filamens visibles, formant des taches irrégulières, blanchâtres, parfois violâtres, éparses sur les deux lames, mais plus souvent sur la lame inférieure que sur la lame supérieure. Le côté opposé est légèrement convexe et coloré en rouge.

NOTA. Martini prétend avoir observé des spores dans cette espèce; Schlechtendahl assure les avoir vus dans l'intérieur des filamens. Ces prétendus spores ne sont autre chose que des granules de matière végétale, semblable à celle que l'on voit dans les poils des plantes (cfr. p. 5).

39. E. TORTUOSUM, Grev., *Monogr.*, p. 74.

Amphigenum; maculiforme, irregulare subimmersum, albo-ferrugineum; floccis cylindricis tortuosis, apicibus rotundatis.

Habitat in foliis Betulæ albæ, L. (*Scotia*).

B. *Floccis elongatis subseptatis* (*septaria*).

α. HYPOPHYLLA.

* *Exotica.*

40. E. CROCEUM, F.

Hypophyllum; cæspitibus sparsis, submarginalibus, inquinantibus; floccis plicatis, pellucidis.

Habitat in foliis Avicenniæ tomentosæ, L., *Guadelupensis.* (*V. s.*) *Icon.*, pl. IV, fig. 6, et pl. IX, fig. 3.

Microscope : Membranes alongées, fortement plissées et avec régularité, pellucides et jaunâtres.

Loupe : Filamens déliés, formant un groupe serré très-peu proéminent.

Vue simple : Groupes de filamens arrondis, épars, peu nombreux, paraissant se plaire près de la marge de la feuille, tachant en brun le côté opposé de la lame.

NOTA. Le *tomentum* de la feuille, vu au microscope, se présente sous la forme de petites membranes arrondies, plissées, ayant à peine dans leur plus grand diamètre celui des filamens de l'*erineum*.

41. E. CALABÆ, Kunze, *Mon.*, p. 168; *Sporidesmium calabæ*, Spreng. *in* Litt.

Hypophyllum; maculare, oblongum, transversim positum, profunde immersum, flavum; floccis cylindricis, brevibus, curvatis, versus apicem attenuatis, obsolete septatis.

Habitat in foliis Calophylli Calabæ, L., *in Porto Ricco.* (*V. s.*) *Icon.*, pl. VII, fig. 4

Microscope : Filamens amincis légèrement vers les deux extrémités, courbés ou arqués, parfois flexueux, de longueur médiocre, divisés intérieurement en cloisons assez distinctes, égales et nombreuses.

Loupe : Amas de filamens peu distincts, profondément immergés.

Vue simple : Groupes de granulations de couleur de rouille, marchant parallèlement dans le sens des nervures; surface opposée, fortement bosselée; bosselures ovoïdes, plus rarement arrondies.

NOTA. Les filamens sont parfaitement cloisonnés, et cette circonstance explique comment Sprengel a pu chasser cette espèce du genre *erineum ;* on peut la regarder comme anomale.

42. E. CINCHONÆ, Schl., *Linnæa*, I, p. 236, 1826.

Hypophyllum; superficiale, maculiforme aut effusum, sordide e fuscescente helvolum; floccis flavidis, pellucidis, clavatis, pyriformibus aut turbinatis.

In foliis Cinchonæ cordifoliæ, Mut., *Peruvia.*

L'auteur dit que les filamens ont une apparence cloisonnée.

43. E. DOMBEYÆ, Schl., *Mon.*, p. 84; Kunze, *Mon.*, p. 161.

Hypophyllum; subrotundum, crassiusculum, planum, fusco-ferrugineum; floccis planiusculis, varie tortis, intricatis, subseptatis, apice æqualibus, obtusis.

Habitat in foliis Dombeyæ punctatæ, Cav., *ex insula Borbonensi.*

44. E. GENIPÆ, F.

Hypophyllum; cæspitibus ovoideis, irregularibus, subpulverulentis, pallidi-flavis; floccis subseptatis.

Habitat in foliis genipæ.... Cayennensis. (*V. s.*) *Icon.*, tab. XI, fig. 1.

Microscope : Membranes tubuleuses, larges, arquées, marquées de plis transverses, peu visibles, renfermant intérieurement des granules solides et opaques.

Loupe : Aspect granuleux, rappelant exactement celui des conceptacles de certaines fougères.

Vue simple : Amas pulvérulens d'un jaune pâle, de forme irrégulière, ovoïdes, alongés, situés au-dessous des nervures du côté du pétiole; le côté opposé n'est ni taché, ni impressionné.

45. E. MELASTOMATIS, Kunze, *Mon.*, p. 167.

Hypophyllum; orbiculare, pulvinatum, subconfluens, profunde immersum, primo ex albido-rubellum, demum rufo-spadiceum; floccis densissime intertextis, cylindricis, subramosis, torulosis, obsolete septatis.

Habitat in foliis Melastomatis prasinæ, Schw. (*V. s.*) *Icon.*, tab. V, fig. 6.

Microscope : Membranes intestiniformes, ondulées, longues, larges, plissées en travers, à plis rapprochés peu réguliers, jaunâtres, presque opaques.

Loupe : Filamens nombreux, assez longs, serrés, formant par leur rapprochement de larges amas qui remplissent les intervalles des nervures, sans se confondre complétement entre eux.

Vue simple : Groupes de filamens déprimant l'épiderme, de couleur de rouille et orbiculaires.

β. AMPHIGENA.

** *Exotica.*

46. E. SALVIANUM, F.

Amphigenum; cæspitibus pulvinatis, rotundis; floccis cinereis, intricatis, delicatulis.

Habitat in foliis Salviæ speciei lignosæ nondum descriptæ Capensis (V. s. in Herbario Meratiano.) Icon., pl. IX, fig. 4.

Microscope : Filamens pellucides, étranglés d'espace en espace, mais non véritablement articulés; ils sont flexueux et ne renferment point de granules.

Loupe et vue simple : Coussinets formés de poils très-déliés et serrés, arrondis, proéminens, rapprochés sans confluence, de couleur grise jaunâtre.

C. *Floccis utriculariformibus (grumaria).*

α. EPIPHYLLA.

* *Exotica.*

47. E. BETULÆ RUBRÆ, F.

Epiphyllum; cæspitibus crassis, sordide pallidi-rubris; floccis pulverulentis.

Habitat in foliis Betulæ rubræ, Mich. *Ex Herbario Michauxii. (V. s.) Icon.*, tab. VI, fig. 7.

Microscope : Membranes utriculiformes, à col large et long; ventre arrondi, ayant son plus grand diamètre transversalement; de couleur succin : elles sont plissées.

Loupe et vue simple : Amas épais de grosses granulations couleur rouge sale.

Nota. Peut-être n'est-ce là qu'une simple variété de l'*E. roseum ?*

** *Indigena.*

48. E. roseum, Schultz, *Starg.*, 506; *E. purpureum*, Fries, *Obs. myc.*, I, 221; *E. betulinum*, Pers., *Myc. eur.*, 6 (*partim*); *E. betulæ*, D. C., *Fl. gall.*, p. 15 (*partim*).

Epiphyllum; depressum, late et inæqualiter effusum, rufo-fuscum, primo viride sanguineo-purpureum.

Habitat in foliis Betulæ albæ, L., *et Betulæ pubescentis,* Ehr. *Europæ* (*V. s.*) *Icon.*, tab. VI, fig. 2.

Microscope : Membranes utriculiformes, plus larges que dans les *erineum* de cette section; col court, mais assez gros.

Loupe : Aspect granuleux, grains assez gros et comme aplatis; ils sont étroitement rapprochés par plaques.

Vue simple : Plaques déprimées, irrégulières, effuses, superficielles, ne se décelant point sur la face opposée. Couleur rose très-prononcée; adhérence faible; l'épiderme, qui est débarrassé de cette production parasite, n'est point sensiblement altéré.

Nota. On trouve dans les utricules des corps ovoïdes, sans analogues : ils sont formés de trois parties distinctes, dont l'intermédiaire est pellucide.

49. E. effusum, Kunze, *Mon.*, p. 141.

Epiphyllum; late effusum superficiale, tenue, granulosum, primo pallide flavum, demum erubescens; floccis densis, clavato-capitellatis.

Habitat in foliis Aceris Monspessulani, L.

50. E. NERVISEQUUM, Kunze, *Mon.*, p. 143.

Epiphyllum; cæspitibus linearibus, nervisequis, haud immersis; floccis clavatis, pallide roseis.

Habitat in foliis junioribus Fagi sylvaticæ, L., *Europæ.*

Microscope : Membranes utriculiformes, quelquefois difformes, pellucides et incolores, assez grandes.

Loupe et vue simple : Granulations blanchâtres, appliquées contre les nervures latérales et souvent dans toute la longueur.

NOTA. Cette production diffère à peine de l'*E. fagineum*, Pers., dont elle n'est peut-être qu'un état peu avancé. Les caractères microscopiques sont les mêmes.

β. HYPOPHYLLA.

* *Exotica.*

51. E. BLAKEÆ, F.

Hypophyllum; cæspitibus subconfluentibus, rotundo-difformibus, granulosis, brunneo-rubris.

Habitat in foliis Blakeæ pulverulentæ, Vahl, *Guyanensis; ex Poiteau.* (*V. s.*) *Icon.*, pl. X, fig. 3.

Microscope : Voyez l'espèce n.° 58 ; pourtant les membranes sont moins évidemment plissées et plus irrégulières.

Loupe et œil nu : Amas de granulations, irrégulièrement arrondies, parfois confluens, de couleur brune rougeâtre: ils sont décolorés vers les points extrêmes de la circonférence et passent, mais rarement, par-dessus les nervures.

NOTA. Peut-être cette espèce n'est-elle qu'une simple variété de l'*Erineum tabacinum;* on voit hors des membranes des corps ovoïdes, amincis vers l'une des extrémités; sont-ce des insectes ?

52. E. BUCIDÆ, Kunze, *Mon.*, p. 148.

Hypophyllum; maculiforme, profundissime immersum, de-

mum granulosum, fusco-spadiceum; floccis capitellato-claviformibus, subramosis.

Habitat in foliis Bucidæ Buceratis, L., *ex America.*

53. E. COCCOLOBÆ EXCORIATÆ, F.

Hypophyllum; cæspitibus granulosis, irregularibus, depressis, atro-rubricosis.

Habitat in foliis Coccolobæ excoriatæ, L., *Domingensis; ex Herbario Meratiano.* (*V. s.*) *Icon.*, tab. V, fig. 9.

Microscope : Membranes élargies, d'une forme difficile à préciser, de couleur succinoïde, plissées et comme aplaties.

Loupe et vue simple : Masses formées de granulations plus ou moins rapprochées; forme irrégulière, couleur rouge-brune, consistance assez grande; adhérence considérable.

NOTA. Cette production est ambiguë; près des masses de granulations, qui chargent en grande partie la feuille, se trouvent des galles à sommet glabre, dont l'intérieur est pluriloculaire.

54. E. ECASTOPHYLLI, F.

Hypophyllum; cæspitibus granuliformibus, effusis, latissimis; granulis subpulverulentis, sordide albidis.

Habitat in foliis ecastophylli Domingensis. (*V. s.*) *Icon.*, tab. X, fig. 1.

Microscope : Membranes à contours sinués, fortement plissées, jaunâtres.

Loupe et vue simple : Amas granuliformes, continus, n'affectant aucune disposition particulière et couvrant la feuille dans toutes ses parties.

NOTA. Larves n'ayant que la moitié du diamètre de celles de la vigne, ovoïdes, terminées en pointe et offrant des rudimens de pattes.

55. E. EXTENSUM, Ach. *in* Fries, *Obs. myc.*, 1, p. 224.

Hypophyllum; conglomerato-serratum, convexum, crassiusculum, rufum; floccis minutis, vix distinctis.

Habitat in foliis arborum Guineensium.

56. E. QUERCINUM, Pers., *Myc. eur.*, I, p. 3; Kunze, *Mon.*, *sp.* 33.

Hypophyllum; subeffusum, laxum, immersum, L., *isabellino-rufum; floccis subcompressis, elongatis, intricatis, apicibus rotundatis.*

Habitat in Quercus pubescentis, Willd. (Caroline supérieure.)

57. E. MYGINDÆ, F.

Hypophyllum; cæspitibus granulosis, subcoherentibus, rubiginosis, maculantibus, granis crassis.

Habitat in foliis Myginda ex Brasilia (Bahia). V. s. Icon., tab. X, fig. 2.

Microscope : Membranes très-fragiles, qui se présentent souvent brisées et indistinctes; elles sont larges et alongées, renflées vers le bas et pellucides.

Loupe et vue simple : Amas de granulations faiblement adhérentes, assez grosses; ces groupes sont arrondis et couleur de rouille. Ils tachent en brun le côté de la feuille qui leur est opposé.

58. E. TABACINUM, F.

Hypophyllum; cæspitibus pulveraceis, sparsis, ovoideis, tabacinis, superficialibus, confluentibus, latissimis.

Habitat in foliis Blakeæ triplinerviæ, Vahl, *Guyanensis.* (*V. s.*) *Icon.*, pl. VII, fig. 1.

Microscope : Voyez *E. fagineum.*

Loupe et œil nu : Amas de poussière de couleur de tabac d'Espagne, épars, ovoïdes, s'appuyant contre les nervures, irréguliers par confluence, ne laissant aucune trace sur le côté opposé de la feuille.

59. E. VIOLACEUM, Schl. *in Linn.*, 1829, p. 515.

Hypophyllum; subnervisequum, rotundatum, violaceo-rufum; floccis erectis, curvatis interdum ramosis, oblique clavatis, extremitatibus superioribus globoso-rotundatis.

In foliis Melastomatis ex America australe.

Schlechtendahl dit que cette espèce est voisine des *taphria*. Nous la plaçons avec doute dans cette section; c'est peut-être un *phyllerium*.

60. E. SEPULTUM, Kunze, *Exsicc.*

Hypophyllum rotundato-oblongum, ferrugineum; cæspitibus subconfluentibus, profundissime immersis; floccis stipitatis, infundibuliformibus, apice dichotomo-ramosis, ramulis obtusis.

Habitat in foliis Lauri Canariensis, Willd. (Madère). (*V. s.*) *Icon.*, tab. X, fig. 2.

NOTA. M. Kunze, à qui nous devons cet *erineum*, en fait un *grumaria*; c'est à grand'peine qu'on peut voir le renflement de la base des granulations. Il renferme un grand nombre de larves.

** *Indigena.*

61. E. ACERINUM, Pers., *Disp. meth.*, 43; *Syn. fung.*, 700; *E. platanoides*, Pers., *Myc. eur.*, I, p. 5; *Phyllerium acerinum*, Fries, *Obs. myc.*, I, 218.

Hypophyllum; superficiale, passim immersum, cæspitulis variis, primo pallidis (roseis albidisque) dein spadiceis.

Habitat in foliis Aceris platanoidis, L. (*V. v.*) *Icon.*, tab. V, fig. 8.

Microscope : Membranes irrégulièrement utriculiformes, plissées, pellucides, fléchies diversement; quelques-unes sont tubuleuses.

Loupe : Amas de granulations ayant l'aspect des conceptacles de fougères.

Vue simple : Groupes irréguliers, assez larges, présentant un aspect velouté, communément fixés à l'aisselle des nervures secondaires, de couleur de rouille foncée; les granulations sont caduques et laissent des portions de l'épiderme dénudées, tachées en jaune fauve; ces taches ne se font point voir à la partie inférieure de la feuille.

Nota. Les insectes sont nombreux, distincts; leurs pattes sont articulées : ils ne diffèrent pas de ceux de l'*E. vitis*; mais ils sont plus courts.

62. E. alneum, Pers., *Syn.*, p. 701; D. C., Fl. fr., II, 593; excl. synon.; *Mucor ferrugineus*, Bull., p. 108, *ad part.*, tab. 504, fig. 12.

Hypophyllum; cæspitibus subeffusis, sæpe confluentibus, crassiusculis, subimmersis; floccis stipitatis, primo ex albo-flavescentibus, demum fulvo-ferrugineis, simplicibus, ramosisve, apice tuberculosis, pluribus capituliformibus, stipite tenui, longiusculo.

Habitat in foliis Alni glutinosæ, Gærtn., *Europæ.* (*V. v.*) *Icon.*, tab. VI, fig. 4.

Microscope : Membranes de forme difficile à préciser, irrégulièrement lobées, renflées inférieurement, fragiles, plissées et de couleur succin.

Loupe : Amas de granulations, semblables à des parcelles de cassonnade rouge, un peu déprimées, rapprochées et grossières.

Vue simple : Groupes simulant de la sciure de bois, irrégulièrement arrondis, naissant au centre des nervures, qu'ils n'atteignent presque jamais; ils dépriment l'épiderme; celui-ci est inférieurement bosselé et taché en brun violet.

Nota. Les membranes sont polymorphes; nous les avons vues, dans une espèce, semblables à certains *cactus* ou à des *collema*. On le trouve parfois sur la lame supérieure.

63. E. amygdalinum, Duby, *Fl. bot. gall.*, II, 912.

Hypophyllum rarius epigenum; cæspitibus rotundis, effusisque, pulvinatis aut immersis; filamentis densis oblongo-clavatis aut pyriformi-clavatis, primo pallidis, demum intense purpureis, stipite tenui, longiusculo.

Habitat in foliis Amygdali communis, L. (*V. s.*) *Icon.*, tab. VI, fig. 3.

Microscope : Membranes utriculiformes, plus petites que dans l'espèce précédente; col assez étroit; base souvent bi- ou trilobée ; granules nombreuses, rondes, rapprochées par deux, trois ou quatre.

Loupe et vue simple : Amas de granulations, d'un rouge-brun, difformes, laissant libre la nervure médiane et donnant lieu aux mêmes remarques que l'*E. padinum.*

Nota. On le trouve sur la lame inférieure de l'*Amygdalus communis*, L. (Vosges). Peut-être n'est-ce qu'une simple variété de la précédente espèce.

64. E. betulinum, Schum., *Fl. sæl.*, II, 445 ; *E. betulæ*, D. C., Fl. fr.; *Synops.*, p. 15 *ad partim.*

Hypophyllum; cæspitibus effusis; floccis compressis ex rufescenti olivaceis.

Habitat in foliis Betulæ albæ, L., *in Gallia.* (*V. s.*) *Icon.*, tab. VI, fig. 2.

Microscope : Membranes pellucides, minces, jaunâtres, de dimensions assez considérables, fortement renflées vers l'une des extrémités, qui est comme bilobée; l'extrémité supérieure est fort longue.

Loupe et vue simple : Sorte de feutre court, serré, formant des amas ovoïdes, rougeâtres, épars, peu nombreux.

Nota. Les amas de granulations déterminent des bosselures sur le côté opposé.

65. E. fagineum, Pers., *Obs. myc.*, II, 102 ; *E. lacteum*, Fries, *Obs. myc.*, II, 371. (*Statu juventutis.*)

Hypophyllum; cæspitulis immersis, confertis, subrotundis, obscure badiis.

Habitat in foliis Fagi sylvaticæ, L. (*V. s.*) *Icon.*, tab. V, fig. 1.

Var. *a. E. purpureum*, D. C., Fl. fr., II, 592; Pers., *Myc. eur.*, 1, 8.

Cæspitibus subrotundis, ovalibusque; floccis albidis, tum ferrugineo-spadiceis.

Microscope. (Voyez la variété suivante.)

Loupe : Granulations écartées, donnant aux amas fixés sur la feuille un aspect presque réticulé : ils sont çà et là décolorés.

Œil nu : Taches rouge-pourpre pâle, peu adhérentes, plus irrégulières que dans le type, mais paraissant aussi se plaire près de la marge; elles tachent le côté opposé de la feuille.

Var. *b. E. pallidum*, D. C., Fl. fr., II, 592.

Hypophyllum; cæspitibus subrotundis ovalibusque; floccis albidis tum ferrugineo-spadiceis.

Microscope : Membranes utriculiformes, montrant une sorte de bec assez court et assez gros; elles sont vides et fortement plissées.

Loupe : Amas de granulations de couleur fauve.

Œil nu : Sortes de taches un peu proéminentes, situées entre les nervures à une distance assez considérable de la nervure médiane; elles sont ovoïdes et alongées dans le sens des nervures secondaires; la partie opposée de la feuille est légèrement tachée en brun.

66. E. ILICINUM, D. C., *Syn. Fl. gall.*, p. 15; *Phyllerium Dryinum*, Schl., *Mon. erin.*, p. 13.

Hypophyllum; cæspitibus effusis, haud immersis; floccis intricatis, filiformibus tortis, apice subattenuatis, primo albidis, demum ex rufo-spadiceis.

Habitat in foliis Quercuum foliis persistantibus Europæ australis. (*V. s.*) *Icon.*, tab. V, fig. 7.

Microscope : Membranes sous-utriculiformes, quelquefois pyriformes, pellucides et de couleur succin; elles sont plissées et offrent çà et là dans leur intérieur quelques grains de matière opaque.

Loupe et œil nu : Amas de filamens roux, d'un aspect tomenteux, arrondis, confluens et très-fragiles.

NOTA. Les poils blanchâtres qui recouvrent les feuilles sont étoilés et présentent six à huit branches alongées, pel-

lucides, tubuleuses, qui partent d'une base arrondie plus opaque.

67. E. LUTEOLUM, Kunze, *Mon.*, p. 140, esp. 10; Fries, *Obs. myc.*, II, 372; *E. acerinum*, Pers., *Myc. eur.*, I, 6.

Hypophyllum; cæspitibus limitatis, tenuibus, haud immersis; floccis primo luteolis, dein purpurascentibus, demum badiis, irregulariter clavato-cupulatis.

Habitat in foliis Aceris opulifolii, Vill., *Europæ.* (*V. s.*)
Icon., tab. VI, fig. 1.

Microscope : Membranes utriculiformes, petites; col alongé, à ventre élargi, presque pellucides.

Loupe et vue simple : Amas arrondis de granulations jaunâtres, en petit nombre et épars.

NOTA. On trouve cet *erineum* sur la lame inférieure de la feuille de divers *acer* d'Europe; nous décrivons cette production sur celle de l'*A. saccharinum*, L., de l'Amérique septentrionale.

68. E. OXYACANTHÆ, Pers., *Myc. eur.*, p. 7; *E. clandestinum*, Grevill., Monogr. citée.

Hypophyllum; cæspitibus sublinearibus effusisque confluentibus, margine folii revoluta obtectis; floccis brevibus ovatis, subcapitulis clavatisque, primo albo-roseis, demum dilute ferrugineis.

Habitat in foliis Cratægi Oxyacanthæ, L., *Europæ.* (*V. v.*)
Icon., tab. III, fig. 3, *a*, *b*.

Microscope : Membranes larges, courtes, parfaitement pellucides, sans col apparent, point de granulations.

Loupe et vue simple : Aspect particulier, sans analogues parmi les *erineum*. La feuille est légèrement roulée vers la marge, de dessus en dedans; elle ressemble dans cet état à certains *adiantum*, sauf la présence des nervures; quand on déroule la feuille avec soin, on découvre des filamens d'un blanc rose, puis ferrugineux : on pourrait sans inconvénient le placer parmi les *phyllerium*.

Nota. Cette espèce, que nous avons vue vivante, nous a montré des larves alongées, à anneaux nombreux, munies de pattes et de courtes antennes.

69. E. padinum, Duv., *Ind. pl. berol.*, pl. 39, n.° 1572; Alb. et Schw., *Ansp. fung.*, p. 371; *Rubigo padi,* Martius, *Fl. crypt. Erl.*, 348.

Hypophyllum, cæspitibus limitatis, planis; floccis stipitatis, clavatis, apice impressis, marginem versus constrictis, primum albido-griseis, dein croceo-ferrugineis.

Habitat in foliis Pruni Padi, L., *Europæ.* (*V. s.*) *Icon.* (Voy. *E. amygdalinum*, n.° 63.)

Microscope : Membranes utriculiformes, assez larges, à col long et large, à base arrondie, non lobée, couleur succin.

Loupe et vue simple : Granulations disposées par amas épais, roses, orangés, puis pourpre-noir; ils n'ont qu'une faible adhérence, et le moindre frottement suffit pour les détacher; cependant l'épiderme est altéré et montre évidemment les points vers lesquels adhéraient les granulations.

70. E. platanoideum, Fries, *Obs. myc.*, p. 224; *E. curtum,* Grev., *Mon.*, t. III, fig. 13.

Hypophyllum; cæspitibus latissimo effusis, tenuibus, haud immersis; floccis primo pallidis, tum intensius flavis, deinque rubiginosis, globoso-cyathiformibus cupulatisve, stipite brevissimo.

Habitat in foliis Aceris platanoides, L., *Europæ.* (*V. s.*) *Icon.*, tab. VI, fig. 6.

Microscope : Membranes ovoïdes, un peu amincies vers l'une des extrémités, mais dépourvues de col; ces membranes sont incolores et plissées; il y a des granules.

Loupe et vue simple : Taches légèrement duveteuses, envahissant de très-grands espaces; couleur grise blanchâtre.

Nota. Nous avons fait notre diagnose sur un individu jeune. Kunze dit que cet *erineum* passe au jaune vif, puis à la couleur de rouille.

71. E. PURPURASCENS, Gærtn. *in* Rohl., *Fl. germ.*, III, 357; *E. acerinum*, Fries (*Teste* Kunze, *Mon.*, p. 139); D. C., Fl. fr., II, 73, excl. synon.

Hypophyllum; late effusum, subimmersum, primo albidum, demum purpurascenti-tabacinum; floccis infundibuliformis.

Habitat in foliis Aceris campestris, L. (*V. s.*) *Icon.*; tab. VI, fig. 1.

Microscope : Membranes utriculaires, à bec étroit et alongé, pellucides et médiocrement plissées.

Loupe et vue simple : Amas de granulations, naissant presque toujours loin de la nervure médiane; de couleur variable, gris-fauve, pourpre ou rose, suivant l'âge; adhérence très-faible, point de taches à la partie opposée, station superficielle.

72. E. PYRACANTHÆ, D. C., Fl. fr., supp., 13.

Hypophyllum; cæspitibus effusis, haud immersis; floccis purpureis, subdifformibus; capitulis dilatatis.

Habitat in foliis Mespili Pyracanthæ, L., *in Gallia. Icon.*, pl. V, fig. 5. (*V. s.*)

Microscope : Membranes arrondies, plissées comme dans les nostochs, terminées par un col très-apparent, plus court que dans les *puccinia*, mais analogue.

Loupe : Groupes de granulations peu adhérens.

Vue simple : Amas d'apparence pulvérulente, arrondis, difformes par confluence, couleur lie de vin, envahissant parfois complétement la feuille.

NOTA. Insectes ovoïdes, à extrémité tronquée, à tête munie d'antennes; offrant à la base du tronc deux points presque pellucides et arrondis; ils sont nombreux et renfermés dans une enveloppe qui semble faire l'office d'une sorte de petite matrice.

Dubia.

NOTA. Les productions végétales dont suit la liste sont très-obscures : les unes, mieux connues, devront figurer parmi les champignons; les autres devront disparaître tout-à-fait du catalogue des êtres organiques, dont elles sont des ébauches imparfaites.

73. E. ARTICULATUM, D. C.

On pense que cet *erineum* n'est autre chose qu'une *cladosporium.*

74. E. ATRIPLICINUM, Nest. in *Herb. Willd.*

Hypogenum; cæspitibus limitatis; floccis septatis, æquatis, obtusis, albidis.

Habitat in foliis Atriplicis hortensis, L., *in Alsatia. Icon.*, tab. VI, fig. 13.

Cette plante est une mucédinée; on voit au milieu de filamens pellucides des petites spores ovoïdes et pellucides.

75. E. CUCURBITÆ, Briganti.

Ce prétendu *erineum* est une des nombreuses mucédinées qui se développent sur le fruit des cucurbitacées en décomposition.

76. E. GEI, Fries, *Obs. myc.*, 1, p. 200.

Floccis subliberis, tenuissimis, rectiusculis, filiformibus, albidis.

Habitat in foliis Gei rivalis, L., *in Suecia.*

Production obscure; nous l'avions récoltée il y a plus de vingt ans près de Phalsbourg (Meurthe).

77. E. GERANII, Schw.

Cette production ne m'est pas connue; sa station sur les feuilles d'une plante herbacée me fait douter qu'elle puisse rester dans les *erineum.*

78. E. HYDROPIPERINUM, Schw.

Même observation que dessus.

79. E. MENTHÆ, Req. *in* Duby, II, p. 910, *sp.* 12.
Cæspitibus late effusis, confluentibus, crassis, non immersis; filamentis ex albo-lutescentibus, intricatis, filiformibus, simplicibus, septatis, mox dilatatis, mox constrictis, subulatis.
Habitat in foliis Menthæ.....

80. E. PETROSELINI, Lenorm. *in* Duby, II, p. 910, *sp.* 13.
Hypogenum; cæspitibus late effusis, haud immersis, laxis; filamentis laxis, cylindricis, ramosissimis, ramis divaricatis aut contractis, apice subincrassatis, albidis.
Habitat in foliis Apii Petroselini, L.

81. E. POTERII, Req. *in* Duby, II, p. 910, *sp.* 11.
Cæspitibus effusis, bifrontibus, subconfluentibus, crassis, non immersis; filamentis ex luteo fulvis, intricatis, filiformibus, simplissimis, cylindricis, non septatis, subulatis.
Habitat in foliis Poterii Sanguisorbæ, L.

82. E. QUERCINUM, Schw.

On pense que cette production est une tremelle.

83. E. QUERNUM, Schl.

C'est un gallinsecte.

84. E. RIBIUM, Schl. *in Linn.*, I, p. 76.
Hypophyllum; immersum, bullis profundis, effusum, laxe dispositum, ex lutescenti-virescens; floccis sparsis, tubulosis, basi dilatatis, apice cernuis.
Habitat in foliis Ribis rubri, L., *Europæ.*

NOTA. Nous pensons avec l'auteur que cette production est une fongosité.

Nous manquons de renseignemens précis sur les espèces suivantes, qui sont peut-être de véritables *erineum.*

85. E. INTERCOSTALE, Weigelt; cfr. Fries, *in Myc. eur.*, III, 522.

86. E. PASSIFLORÆ LUTEÆ, Schw.

87. E. PAMPINEUM, Brig., *an E. vitis?*

II. PHYLLERIACEÆ SPURIÆ.

Cronartium, Fries, *Observ. mycol.*, p. 220; Kunze et Schm., *Mykol. Heft*, II, p. 98, t. 2, fig. 7; Duby, *Bot. gall.*, 909; *Erinei sp.*, Willd.; Funke, *Crypt. exsicc.*, n.° 145; *Cæomæ spec.*, Link, *sp. pl.* 6, 2, pl. 65.

Tubi (pseudo-peridia?) celluloso-membranacei, tortuosi, rigidi, colorati, ex epidermidis tubis erumpentes, sporidiæ nullæ. Kunze, *emend.*

1. Cronartium vincetoxici, Fries, *Phyllerium asclepiadum*, Opiz; *Erineum asclepiadeum*, Funk, *Krypt. Gew. des Fichtelg.*, VI, 145; *Cæoma cronartites*, Link., *loc. cit.*

Hypophyllum; filamentis elongatis, incurvatis, dilute fuscis, tuberculo minimo.

Habitat in foliis Asclepiadis Vincetoxici, L. *Icon.*, tab. VI, fig. 8.

Microscope : Filamens opaques, roides, formés de tubes étroitement unis.

Loupe et vue simple : Filamens de grandeur diverse, à base bulbeuse, réunis par petits groupes sur la lame inférieure de la feuille, qu'ils tachent ou dépriment légèrement à la partie opposée. Ils sont couchés dans l'état de dessiccation et prennent un aspect gélatineux quand on les humecte, sans se redresser sensiblement. Lorsqu'ils ont atteint leur plus grande dimension, la base n'est plus bulbeuse.

(Cfr. sur le mode d'accroissement de cette production la page 93 de ce mémoire.)

2. Cr.? populinum, F.; *Erineum populinum*, Pers., *Obs. myc.*, 1, p. 100, syn. 700; D. C., Fl. fr., 15.

Hypophyllum; cæspitibus limitatis conglomeratisque, immersis; filamentis minutis, crassis, irregularibus, apice subramosis, erosis, primo pallidis, dein rufescentibus, demum sordide spadiceis, stipite brevi-crasso.

Habitat in foliis Populorum, præsertim P. Tremulæ, L., *Europæ.* (*V. v.*) *Icon.*, tab. VI, fig. 9.

Microscope: Masses irrégulières, amorphes.

Loupe : Expansions alongées, aplaties, disposées en amas assez gros, reposant sur un épaississement de la feuille, qui est lacuneux.

Vue simple : Groupes de granulations décolorées vers le sommet, peu nombreuses, distinctes, alongées, enfoncées dans l'épiderme, déprimé de manière à former des fossettes visibles sur le côté opposé; celui-ci est bosselé et maculé.

Nota. Cette production demande à être mieux connue; elle est plus voisine des *cronartium* que des *erineum.*

3. Cr. tuberculatum, Schlecht. *in Linn.*, 1826, p. 77.

Amphigenum; profunde immersum, maculiforme, densum, sordide cinnamomeum; floccis subopacis, irregularibus, tuberculato-clavato-capitatis.

In foliis Qualeæ cordatæ... e Brasilia.

Schlechtendahl déclare que cette espèce est voisine de l'*erineum* (*cronartium*) *populinum.*

APPENDIX.

Ad fungos rejiciendum esse debet

Genus Taphria, Fries, *Obs. myc.*, I, 207, et II; *Erinei spec. Auct.*

1. Taphria aurea, Fries, *loc. cit.; Erineum aureum Auct. fere omnium; E. populinum*, Schum., *Fl. sæl.*, II, 446.

Hypophyllum; filamenta minutissima, ovoidea, granuliformia; sporæ? subrotundæ, atomisticæ.

Habitat in foliis Populi fastigiatæ, Poir. *Icon.,* tab. VI, fig. 10.

Microscope : Tissu cellulaire de forme difficile à déterminer, dans lequel on trouve des corps ovoïdes, hyalins (globuline ?).

Loupe : Granulations qui semblent reposer sur une tache mucilagineuse.

Vue simple : Taches jaune-dorées, éparses, arrondies, reposant sur une dépression de l'épiderme visible du côté opposé, qui est taché en jaune pâle.

2. T. BADIA, Kunze, *Mon.*, *sp.* 3.
Hypophyllum ; pustulæforme, superficiale, subgrumosum, badium ; floccis minutissimis-oviformibus, clavatis.
Habitat in foliis Alni glutinosæ, Gærtn.

3. T. CASSIÆ, Pers., *Myc. eur.*, 1, p. 9, *sp.* 26.
Angustum, nervisequum, flavescens.
Habitat ad latera venarum foliis Cassiæ Marylandicæ, L.

4. T. GRISEA, Pers., *Myc. eur.*, 1, p. 8, *sp.* 24.
Hypophyllum ; superficiale, tenuissimum, orbiculare, plerumque effusum, griseo-cinereum.
Habitat in foliis Aceris platanoidis, L., *et Quercuum. Icon.,* tab. VI, fig. 11.

5. T. ? HYPERICI, Pers., *Myc. eur.*, 1, p. 9, *sp.* 27.
Effusum, tenue, lutescens.
Habitat in foliis Hyperici Nummulariæ, L.

6. T. LEPROSA, Pers., *Myc. eur.*, 1, p. 8, *sp.* 25.
Late crustaceum, compactum, tenue, villosum, flavescens.
Habitat in foliis quercuum. Icon., tab. VI, fig. 12.

7. T. PALLIDA, Kunze *in Monogr.*, *sp.* 4.
Hypophyllum ; effusum, superficiale, grumosum, pallidum ; floccis minutis, subpyriformibus.
Habitat in foliis Avicennia... Domingensis.

§. IV.

Indices.

I.

Arbres et plantes ligneuses sur les feuilles desquels on trouve les vraies phyllériées.

Chrysophyllum microcarpum. Saint-Domingue; esp. 26.
Cinchona cordifolia. Pérou; esp. 42.
Clistranthus, Poit., *ined.* Cayenne; esp. 10.
Coccoloba excoriata. Saint-Domingue; esp. 53.
Corylus Avellana. France et Allemagne; esp. 14.
Cratægus Oxyacantha. Europe; esp. 68.
Davilla flexuosa. Bahia; esp. 29.
Dombeya punctata. Ile Bourbon; esp. 43.
Ecastophyllum. Saint-Domingue; esp. 54.
Eugenia punctata. Guadeloupe; esp. 11.
Fagus sylvatica. Europe; esp. 4, 50, 65 et ses variétés.
— *sylvatica*, var. *sanguinea;* esp. 65, var. *a.*
Genipa.... Cayenne; esp. 44.
Grewia.... De l'Inde; esp. 2.
Guazuma ulmifolia. Guadeloupe; esp. 27.
Juglans regia. Europe; esp. 15.
Laurus canariensis. Madère; esp. 60.
Melastoma prasina. Esp. 45.
Melastoma.... Amérique méridionale; esp. 59.
Mespilus germanica. Europe; esp. 19.
— *pyracantha.* France; esp. 72.
Myginda. Brésil; esp. 57.
Prunus Mahaleb. Europe; esp. 17.
— *Padus.* Europe; esp. 69.
— *spinosa.* Europe; esp. 35.
Pyrus communis. Europe; esp. 35.
— *Malus, culta et sylvestris.* Europe; esp. 35.
Quercus cinerea. Amérique septentrionale; esp. 8.
— *fastigiata?* Esp. 12.
— *Ilex.* France australe (Europe); esp. 66.
— *pubescens.* Esp. 22, 56.
— *Suber?* Esp. 23.
— *tinctoria.* Amérique septentrionale. Esp. 9.
Qualea.... Du Brésil; esp. 7.
Rhamnus catharticus. France, esp. 21.

Rubus corylifolius et aliæ species. Europe; esp. 36.
Salvia.... Cap (Afrique); esp. 46.
Sorbus aucuparia. Europe; esp. 31, 37.
— *torminalis.* Europe; esp. 34.
Tilia vulgaris. Europe; esp. 18, 32, 33, 38.
Vitis vinifera. Europe; esp. 25.
— — *laciniosa. Idem.*
— *Labrusca.* Caroline, *Idem.*
..... Arbre inconnu du Brésil. Esp. 3.
..... Arbres de Guinée. Esp. 55.

II.

Familles naturelles dicotylédones, dont les genres fournissent des feuilles érinéifères.

Acerinées. Esp. 20, 49, 61, 67, 70, 71.
Amentacées. Esp. 4, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 22, 23, 30, 34, 39, 47, 48, 50, 56, 62, 64, 65, 66.
Bignoniacées. Esp. 5.
Byttnériacées. Esp. 27.
Capparidées. Esp. 28.
Célastrinées. Esp. 6, 57.
Dilléniacées. Esp. 29.
Dombeyacées. Esp. 43.
Éléagnées. Esp. 52.
Guttifères. Esp. 41.
Juglandées. Esp. 15.
Labiées. Esp. 46.
Laurinées. Esp. 60.
Légumineuses. Esp. 54.
Mélastomées. Esp. 45, 51, 58, 59.
Myrtées. Esp. 11.
Polygonées. Esp. 53.
Rhamnées. Esp. 21.
Rosacées. Esp. 17, 19, 24, 31, 35, 36, 37, 63, 68, 69, 72.

Rubiacées. Esp. 42, 44.
Sapotées. Esp. 1, 26.
Sarmentacées. Esp. 25.
Tiliacées. Esp. 2, 18, 32, 33, 38.
Viticées. Esp. 40.
Vochysiées. Esp. 7.

III.

Plantes sur les feuilles desquelles de fausses phyllériées ont été indiquées.

Acer platanoides. Europe; *Taphria*, espèce 4.
Alnus glutinosa. Europe; *Taphria*, esp. 2.
Apium Petroselinum. Érin. dout., esp. 80.
Asclepias Vincetoxicum. Europe; *Cronartium*, esp. 1.
Atriplex hortensis. Europe; esp.? 74.
Avicennia.... Saint-Domingue; *Taphria*, esp. 7.
Cassia Marylandica. Jardins d'Europe; *Taphria*, esp. 3.
Cucurbita.... Europe; Érin. dout., esp. 75.
Geranium.... Érin. dout., esp. 77.
Geum rivale. Suède; Érin. dout., esp. 76.
Hypericum Nummularia. Europe; *Taphria*, esp. 5.
Mentha.... Europe; Érin. dout., esp. 79.
Passiflora lutea. Érin. dout., esp. 86.
Polygonum hydropiper. Europe; esp. 78.
Populus fastigiata. Europe; *Taphria*, esp. 1.
Populus Tremula et aliæ spec. Europe; *Cronartium*, esp. 2.
Poterium Sanguisorba. Érin. dout., esp. 81.
Qualea cordata. Brésil; *Cronartium*, esp. 3.
Quercus Robur. Europe; *Taphria*, esp. 4, 6.
Ribes rubrum. Europe; esp. 84.

IV.

Géographie des erineum.

Europe, 40 *espèces.*

France : esp. 13, 21, 32, 63, 64, 72.

Berlin : esp. 16, 18.
Autriche : esp. 34.
Écosse : esp. 39.
Europe, sans désignation de localité particulière : esp. 4, 12? 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23? 24, 25, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 48, 49, 50, 61, 62, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71.

Asie, 2 espèces.

Indes : esp. 2, 52.

Afrique, 6 espèces.

Guinée : esp. 55.
Ile de Bourbon : esp. 43.
Cap de Bonne-Espérance : esp. 6, 28, 46.
Madère : esp. 60.

Amérique, 25 espèces.

Amérique méridionale : esp. 52, 59.
Brésil : esp. 3, 7, 29, 57.
Pérou : esp. 42.
Guiane française : esp. 51, 58.
Cayenne : esp. 1, 10, 44.
Jamaïque : esp. 5.
Guadeloupe : esp. 11, 27, 40, 45.
Porto-Rico : esp. 41.
Saint-Domingue : esp. 26, 53, 54.
Amérique septentrionale : esp. 8, 9, 47.
Caroline du Sud : esp. 56.

Nota. Quand un arbre est indigène de plusieurs régions ou qu'il y est naturalisé, il peut fournir les mêmes espèces d'*erineum*. Ainsi la France, l'Autriche, l'Italie, etc., possèdent les mêmes *erineum*, à l'exception de ceux qui se fixent sur les feuilles d'arbres à localités restreintes; tels sont les *Quercus Ilex*, *Suber*, etc.

Concordance synonymique servant de table.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. I.re 1. *Erineum tiliaceum*, Pers. : *a*, filamens grossis; *b*, larve pleine d'œufs; *c*, larve à l'état le plus ordinaire; *d*, larves non encore développées; *e*, œufs.

2. *E. juglandinum*, Pers. : *a*, filamens grossis; *b*, aphis qui vit près de cet *erineum; c c*, larves à l'état de dessiccation.

3. *E. bignoniaceum*, F. : *a*, filamens grossis; *b*, larves.

4. *E. quercus tinctoriæ*, F. : *a*, larves à l'état de dessiccation.

5. *E. axillare*, F. : *a*, filamens grossis.

Pl. II. 1. *E. synotrichum*, F. : *a*, filamens géminés grossis. Les filamens de l'*E. rubeum* ont le même aspect.

2. *E. saccatum*, F. : *a a*, filamens grossis.

3. *E. vitis*, D. C. : *a*, filamens grossis; le dessin leur a laissé trop de roideur et donné trop de régularité; *b b b*, divers états de la larve; *c*, poils de la feuille de la vigne grossis.

4. *E. alnigenum*, Kunze : *a*, filamens grossis, entremêlés de larves; *b*, *c*, *d*, *e*, larves grossies sous divers états (ces corps organisés n'ont point d'analogue : sont-ce des larves?); *f*, poils de la feuille grossis.

Pl. III. 1. *E. guazumæ*, F. : *a*, filamens entremêlés de larves non développées.

2. *E. sorbeum*, Fries : *a*, filamens grossis; *b*, larves.

3. *E. oxyacanthæ*, Pers. : *a*, filamens membraneux; *b b*, larves ayant la forme d'une chenille.

4. *E. pyrinum* : *a*, filamens membraneux; *b*, granules.

5. *E. rhamni*, Pers. : *a*, filamens grossis, montrant dans l'intérieur des corps arrondis assez gros, dont la nature ne nous est pas connue.

Pl. IV. 1. *E. Mougeotianum*, F. : *a*, filamens grossis; *b*, larves.

2. *E. achradeum*, F. : *a*, filamens grossis.

3. *E. sinucola*, F. : *a*, filamens grossis; *b*, larves.

4. *E. suberinum*, F. : *a*, filamens grossis ; *b*, filamens à l'état de vétusté; *c*, poil rayonnant, appartenant à la feuille et considérablement grossi.
5. *E. croceum*, F. : *a*, filamens grossis.
6. *E. pseudo-platani*, Kunze : *a*, filamens grossis ; *b b*, larves.

Pl. V. 1. *E. fagineum*, Pers. : *a*, utricules grossies.
2. *E. sepultum*, Kunze : *a*, utricules grossies; *b*, *c*, larves à l'état de dessiccation.
3. *E. mahalebense*, F. : *a*, filamens grossis.
4. *E. inclusum*, Kunze : *a*, filamens grossis.
5. *E. pyracanthæ*, D. C. : *a*, utricules grossies ; *b b*, larves desséchées.
6. *E. melastomatis*, Spreng. : *a*, filamens grossis; ils sont toruleux.
7. *E. ilicinum*, D. C. : *a*, *a*, *a*, utricules grossies sous divers états; *b*, poils rayonnans de la feuille, grossis.
8. *E. acerinum*, Pers. : *a*, utricules grossies ; *b*, larves dessinées vivantes; *c*, larve desséchée; *d*, aphis qui vit dans le voisinage de l'*erineum; e*, œufs; *f*, filamens mêlés avec les utricules.
9. *E. coccolobæ*, F. : *a*, utricules?

Pl. VI. 1. *E. purpurascens*, Gærtn. : *a*, utricules grossies.
2. *E. betulinum*, Reb. : *a*, *idem; b*, pulpe qui s'échappe du col des utricules.
3. *E. amygdalinum*, Dub. : *a*, utricules grossies ; *b*, granules ou utricules naissantes. L'*E. padinum*, Duv., dont cette espèce n'est peut-être qu'une variété, présente les mêmes caractères au microscope.
4. *E. alneum*, Pers. : *a*, utricules grossies; *b*, utricules lobées, vues sur les feuilles de l'*Alnus viridis*, var. *incisa; c*, œufs des larves.
5. *E. roseum*, Schultz : *a*, utricules grossies; *b*, œufs des larves.
6. *E. platanoideum*, Fries : *a*, utricules; *b*, granules ou utricules naissantes.
7. *E. betulæ rubræ*, F. : *a*, utricules.
8. *Cronartium vincetoxici*, Fries : *a* filamens grossis, avec leur base renflée; *b*, filamens naissans ; *c*, fila-

mens considérablement grossis; *d*, coupe horizontale; *e*, coupe verticale.

9. *C. populinum*, Pers. : *a*, tissu; *b*, corps thécimorphe.

10. *Taphria aurea* : *a*, sporules?

11. *T. grisea* : *a*, *b*, corps globuleux (sporules?); *c*, tissu.

12. *T. leprosa* : *a*, filamens; *b*, sporules.

13. *Erineum atriplicinum*, Nest. : *a*, filamens entremêlés de thèques, pour montrer que c'est une mucédinée.

Pl. VII. 1. *E. tabacinum*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b*, utricules grossies.

2. *E. grewianum*, F. : *a*, filamens grossis.

Pl. VIII. 1. *E. saccatum*, F. : *a*, feuille érinéifère.

2. *E. Poitei*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b*, filamens avec des larves?

3. *E. bignoniaceum*, F. : *a*, feuille érinéifère. (Voyez pl. I, fig. 3, pour les filamens grossis.)

4. *E. calabœ* : *a*, filamens grossis.

Pl. IX. 1. *E. semi-vestitum*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b*, filamens grossis; *c*, larves non développées.

2. *E. guazumœ*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b*, groupe de granulations grossi.

3. *E. croceum*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b*, *tomentum* de la feuille.

4. *E. salvianum*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b*, filamens grossis : ils sont toruleux.

Pl. X. 1. *E. ecastophylli*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b*, utricules grossies.

2. *E. Blakeœ*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b*, utricules grossies; *c*, larve non développée?

3. *E. myginda*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b b*, utricules.

Pl. XI. 1. *E. genipœ*, F. : *a*, feuille érinéifère; *b*, filamens cloisonnés; *c*, larves non développées; *d*, poils de la feuille grossis.

Nota. Les figures sont dessinées avec un grossissement de deux cents fois en volume.

NOTE

Sur trois espèces nouvelles de Sphæria *exotiques.*

PAR LE PROFESSEUR FÉE.

Nous avons reçu, il y a déjà plusieurs années, trois espèces de *sphæria* exotiques, que nous regardons comme nouvelles. Ce genre est déjà si nombreux, qu'on ne sait plus s'il est avantageux ou non de l'augmenter encore; ce doute, dans lequel nous sommes depuis long-temps, explique pourquoi nous avons hésité à décrire ces agames, qui tous appartiennent à la section des hypsilostromes, quoique le *stroma* des deux espèces de Saint-Domingue soit simple et que celui de l'espèce brasilienne soit composé.

Voici ce que l'étude de ces *sphæria* nous a présenté de caractéristique et de remarquable.

I. *Espèces de Saint-Domingue.*

1. SPHÆRIA DIVARICATA, F.

Suberosa, bifurcata, rugosissima, atro-rubra, depressa; clavulis divaricatis, acuminatis; peritheciis inæqualibus, remotis, crassis; sporulæ ovoideæ subfuscæ. Habitat in S. Domingo supra lignos vetustos.

Cette espèce a quelque analogie avec le *sphæria digitata*, Pers., et, comme cette hypoxylée, elle appartient à la section des *xylaria* de Schrank et au genre *hypoxylon* de Bulliard; elle en diffère pourtant, parce qu'elle est simplement fourchue et non digitée, que ses rameaux sont atténués en pointe et non en massue, et qu'ils ne sont ni blancs, ni poudreux. Ce *sphæria* nous a été communiqué par M. Poiteau, qui l'a trouvé à Saint-Domingue sur les vieux troncs.

Cette espèce s'élève à la hauteur d'un décimètre environ; sa consistance est coriace; elle est raboteuse, d'un brun rougeâtre, un peu comprimée, et se bifurque vers la partie supérieure; ses bifurcations sont divariquées, atténuées, marquées d'aspérités ou d'éminences dont chacune est une loge qui renferme des sporules; la base est ligneuse, difforme; je la crois glabre. Les sporules sont ovoïdes, rassemblés dans un tissu cellulaire alongé; quoique libres, elles affectent une disposition linéaire.

2. SPHÆRIA VERNICOSA, F.

Suberosa, simplex, fragilis, dura, torulosa, vernicosa, glaberrima, apice subacuta; perilheciis latissimis, distinctis; sporulæ ovoideæ.

Habitat in S. Domingo supra arborum truncos emortuos.

Elle est tout-à-fait distincte de la précédente; les périthèces ne sont pas fort nombreux, mais ils sont si larges que le *stroma* vers le sommet de la plante a disparu, de telle sorte que les périthèces opposés s'appuient l'un sur l'autre par leur base. Les expansions partent d'une base commune; mais ils sont simples, toruleux, très-durs, comme vernissés, inégaux et d'un brun rouge vineux. Les spores ne diffèrent pas sensiblement de celles qui appartiennent à l'espèce précédente; elles sont plus nombreuses et plus grandes.

II. *Espèce brasilienne.*

3. SPHÆRIA CEREBRINA, F.

Aggregata, fusco-nigra; stipitibus basi connatis; clavulis apice dilatato-congestis confluentibusque; exterioribus simplicibus, rotundato-depressis; interioribus abbreviatis, deformibus, angulosis complanatisve; peritheciis in tota superficie conspersis, papillatis; papilla crassa, nitida, poro pertusa.

Habitat in Brasilia (Rio-Janeiro) *ad truncos emortuos.*

Nous avons reçu, il y a quelques années, de M. le comte de Gestas, consul général de France à Rio-Janeiro, cette plante agame fort volumineuse, qu'à la première inspection nous avons facilement reconnue pour une espèce du genre *sphæria.*

Cette production est remarquable par son volume, qui excède la tête d'un enfant, et par sa prodigieuse légèreté[1]. Sa consistance est friable vers la partie extérieure, et fibreuse vers le centre. Elle rappelle par sa couleur et son aspect le *sphæria deusta*, mais avec des proportions gigantesques.

Le *sphæria* du Brésil, auquel nous avons imposé le nom de *Sphæria cerebrina*, vit par groupes serrés. On devine que les parties qui le composent ont été distinctes, au moins vers le sommet; car elles sont anguleuses, cunéiformes, aplaties, quadrangulaires, etc. Les unes traversent toute la masse; les autres n'en pénètrent que le tiers ou le quart de sa longueur totale. Tout fait penser que la plante, dans sa jeunesse, avait une consistance molle et flexible, et que l'accroissement en est fort rapide. On peut, avec quelque précaution, détacher complétement les *sphæria*, et l'on s'assure que la gibbosité de l'un détermine une concavité chez l'autre. La partie supérieure de ce *sphæria* général est formée par le sommet des *sphæria* partiels et pour la plupart soudés. Cette masse imite avec assez d'exactitude les sinus du cerveau; circonstance qui rend compte du nom spécifique que nous proposons.

Ce *sphæria* est formé de deux parties distinctes: d'un *stroma* et d'une couche continue de périthèces. Le *stroma* est fibreux, un peu subéroïde, et semble révéler une origine byssoïde. Les fibres de ce support sont rayonnantes ou divergeantes, et leur ensemble

1 La masse de ce *sphæria*, telle que nous l'avons reçue du Brésil, ne pesait que 12 grammes.

a de l'analogie avec la chair des grands champignons; mais leur texture est beaucoup moins serrée. La couche périthécienne a une épaisseur de deux millimètres environ; elle est continue et enveloppe toute la plante, ainsi que les parties agglomérées, privées du contact de l'air extérieur et cachées au centre de la masse du *sphæria*. Les périthèces ont une grande analogie avec les apothèces des *pyrenula;* ils sont surmontés d'un mamelon assez gros, luisant, plus noir au sommet qu'à la base et percé d'un spore. Des thèques mastoïdes y sont renfermées en grand nombre.

Si l'on fait une coupe verticale, on voit d'abord la couche de périthèces extérieurement situés et comme enchâssés dans le *stroma*. Si l'ón déchire cet organe accessoire, on a une déchirure brillante d'un brun marron bien moins foncé que l'enveloppe périthécienne.

Persoon, auquel nous avons montré cette curieuse production, pense qu'elle doit constituer un genre nouveau; tel n'est pas notre avis : jusqu'à plus amples renseignemens, on doit lui donner une place dans le genre *sphæria* et la ranger dans la section des *hypsilostromes*, à côté des *sphæria globosa*, Spreng., et *concentrica*, Pers.

ICONIS EXPLICATIO.

---

1. SPHÆRIA DIVARICATA, F. : *a, magnitudine naturali; b, pars secta ad demonstrandum stroma; c, sporulæ.*
2. S. VERNICOSA, F. : *a, magnitudine naturali.*
3. S. CEREBRINA : *a, magnitudine naturali (fragmentum); b, apice denudato ad demonstranda stroma et perithecia aggregata, crustam efformantia; c, stroma transverse lacerum; d, sporulæ.*

DE

L'IODURE D'AMIDON;

PAR

M. LANGLOIS,

DOCTEUR EN MÉDECINE, PHARMACIEN AIDE-MAJOR A L'HÔPITAL MILITAIRE D'INSTRUCTION DE STRASBOURG, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES, AGRICULTURE ET ARTS DU DÉPARTEMENT DU BAS-RHIN.

De toutes les substances organiques, l'amidon est sans contredit celle qui, dans ces derniers temps, a le plus exercé la sagacité des chimistes. Son histoire ne paraît même bien connue que depuis les importans travaux microscopiques de M. Raspail, par lesquels il a démontré clairement que l'amidon est composé d'un grand nombre de granules isolés, arrondis, de forme et de dimensions variables, formés d'une enveloppe ou tégument contenant une substance soluble dans l'eau froide, et qu'il compare à la gomme, mais qui en diffère par la propriété de bleuir en présence de l'iode. Ce savant expérimentateur fit paraître le résultat de ses expériences dans les Annales des sciences naturelles (année 1825), et l'article Amidon de sa Chimie organique, publiée récemment, le reproduit en entier avec de très-légères modifications. Cela prouve évidemment que les chimistes qui ont cherché à combattre ses opinions, n'ont pu les ébranler, puisque l'auteur a laissé subsister tout ce qu'il avait avancé en 1825.

M. Biot a étudié l'action de la partie soluble de l'amidon sur la lumière polarisée; ayant reconnu qu'elle

jouit de la faculté de dévier à droite le plan de polarisation, il lui a donné le nom de dextrine. Cette propriété semble la rapprocher du sucre de canne et l'éloigner de la gomme, qui, au contraire, fait tourner le plan de polarisation vers la gauche.

MM. Payen et Persoz sont parvenus, au moyen de la *diastase*, à extraire facilement la dextrine; ils ont signalé l'heureuse application qu'on pouvait faire de cette substance dans les arts et l'économie domestique.

Dans l'étude approfondie que nous avons faite de la fécule, nous nous sommes attaché principalement à répéter toutes les expériences microscopiques de M. Raspail; nous avons acquis la certitude que les observations de ce savant étaient exactes; loin donc de nous présenter comme son adversaire, nous venons corroborer de notre opinion, cette idée neuve, par laquelle il affirme que l'iode colore l'amidon, sans constituer avec lui une véritable combinaison. L'assertion de M. Raspail demandait, pour être reçue au nombre des vérités incontestables, à être étayée de plusieurs faits; car il se basait uniquement sur cette observation vraie: savoir, que les granules d'amidon colorés en bleu par la teinture aqueuse d'iode, et examinés au microscope, conservaient encore leur forme après avoir été décolorés par un alcali, la potasse ou l'ammoniaque. Cette expérience ne suffisait pas pour convaincre les chimistes, qui préfèrent toujours les faits aux hypothèses; il fallait de plus tâcher de démontrer que dans aucun cas le composé bleu d'amidon ne joue, en présence des agens chimiques, un rôle qui lui soit particulier et qui ne dépende soit de la substance végétale, soit de l'iode.

Depuis le mémoire de MM. Colin et Gaultier de

Claubry, inséré dans les Annales de chimie [1], et celui de M. Pelletier, qui parut à la même époque dans le Bulletin de pharmacie [2], les chimistes n'ont rien écrit de nouveau sur l'iodure d'amidon. Alors l'étude de l'iode était à peine commencée, et il n'est pas étonnant que ces auteurs aient commis des erreurs; et comme elles existent encore dans les traités de chimie les plus récens, il est temps de les faire disparaître.

L'erreur dans laquelle on est resté jusqu'à présent sur les propriétés de l'iodure d'amidon, est due à ce seul fait ignoré, savoir que l'eau, en présence de ce composé, agit sur l'iode par ses élémens hydrogène et oxigène, qui le transforment en acides hydriodique et iodique. Personne n'a pensé à l'existence de ce dernier acide, et c'est ce qui empêchait d'expliquer comment la solution d'iodure d'amidon, décolorée par la chaleur, reprenait sa couleur bleue par l'addition d'un hydracide, par exemple de l'acide hydro-chlorique. Il n'était pas plus facile de se rendre compte de l'action des acides sulfurique et nitrique, puisque dans cette circonstance, comme le fait remarquer M. Pelletier, il n'y a jamais production d'acide sulfureux, ni d'acide nitreux. MM. Lassaigne, Payen et Persoz ont récemment écrit dans les Annales de chimie et de physique, que cette décoloration provenait de la formation exclusive de l'acide hydriodique, qui avait pris naissance par suite de la réaction de l'iode sur l'amidon. Nous verrons au contraire que le rôle de l'amidon est négatif, et que l'hydrogène est fourni par l'eau, qui cède en même temps son oxigène à une autre portion d'iode.

1 Tome 90.
2 Tome 6.

Pendant un instant nous avons présumé que l'iodure d'amidon, dissous dans l'eau distillée, et chauffé, n'était décoloré que par la transformation de l'iode en acide hydriodique, puisque la couleur était rétablie par le chlore et jamais par l'acide sulfureux, qui ne produisait ce phénomène que quand on ajoutait environ un dixième de grain d'acide iodique. Je n'admettais cependant pas la théorie des auteurs, étant persuadé que l'hydrogène qui acidifiait l'iode, ne provenait point de la substance végétale, mais bien de l'eau dans laquelle l'oxigène mis en liberté aurait été retenu un instant, et que le calorique devait chasser sur-le-champ. L'eau oxigénée aurait eu seulement une existence éphémère.

Me rappelant les expériences faites par M. Gay-Lussac pour connaître l'action de l'eau sur l'iode, j'ai continué mes recherches, guidé par ces premières idées, et je me suis bientôt aperçu que si l'acide sulfureux ne décelait pas la présence de l'acide iodique, c'est que ce dernier acide était en trop petite quantité dans la liqueur pour devenir sensible à ce réactif.

Après ce court exposé il convient de démontrer par l'expérience que toutes les propriétés attribuées à l'iodure d'amidon appartiennent exclusivement à l'une ou à l'autre des substances qui entrent dans sa composition.

Tout le monde sait que les granules intègres d'amidon sont insolubles dans l'eau froide; il était par cela même présumable que, colorés par l'iode, ils ne seraient pas plus solubles dans ce liquide, quoique tous les auteurs, M. Raspail excepté, annoncent positivement que leur solubilité s'opère avec d'autant plus

de facilité, que la quantité d'iode est plus grande. Cette erreur provient de ce que les expérimentateurs ont sans doute agi sur des grains de fécule dont l'enveloppe avait été déchirée par une cause quelconque.

L'iodure d'amidon intègre, préparé avec la teinture aqueuse ou alcoolique d'iode, ou même avec l'iode pulvérisé, qu'il soit rougeâtre, violet, bleu ou noir, est toujours insoluble dans l'eau froide, et la coloration apparente du liquide tient certainement à une illusion d'optique; car, examiné au microscope, on distingue qu'il est incolore, mais qu'au milieu de lui nagent des granules colorés.

La liqueur, filtrée à travers un papier multiple, est colorée par l'iode, si ce corps est en excès, et elle sera incolore, s'il n'y existe que dans les proportions convenables pour former le bleu-indigo. Je me suis servi de fécule de pomme de terre bien lavée et d'eau distillée, afin d'être certain que les changemens éprouvés par l'iode dans cette circonstance, dépendent de l'action des élémens de l'eau, et non point d'une cause étrangère. J'ai toujours observé que l'eau froide agit de deux manières sur l'iodure d'amidon; elle transforme une partie de l'iode en acides hydriodique et iodique, et en dissout une autre partie quand il prédomine dans le mélange. Lorsque le liquide filtré est légèrement coloré en jaune, la solution d'amidon y détermine sur-le-champ une belle couleur bleue, et quand il est incolore, le phénomène de coloration ne peut se produire que par l'addition du chlore ou d'un acide assez concentré. Cette action de l'eau sur le composé bleu d'amidon est absolument semblable à celle qu'elle exerce sur l'iode libre de toute combinaison.

M. Gay-Lussac, qui a étudié la manière dont l'eau se comporte en présence de l'iode, à la température ordinaire ou sous l'influence du calorique, a observé et même démontré qu'il se forme toujours dans ces divers cas de l'acide hydriodique et iodique. A l'aide de cette théorie, qui est vraie, puisqu'elle est établie par l'expérience, il nous sera facile d'expliquer pourquoi la solution d'iodure d'amidon, exposée à l'air, se décolore, et pourquoi aussi le chlore et les acides rétablissent la couleur. M. Raspail, n'ayant sans doute aucune connaissance des propriétés que je viens de signaler, ne pouvait conséquemment se rendre compte de cette décoloration qu'en faisant réagir l'iode sur les sels contenus dans l'eau, et avait même été jusqu'à penser qu'une portion d'iode était saturée par de l'ammoniaque formée aux dépens des matières organiques que les eaux ordinaires renferment le plus souvent. Il est d'usage de n'admettre une explication que quand elle est conforme aux théories chimiques, et celle donnée par M. Raspail paraissait s'en éloigner.

Personne ne rend plus de justice que nous à l'exactitude des travaux microscopiques de M. Raspail, et nous nous plaisons de nouveau à en proclamer le mérite; mais il nous a semblé que les assertions du naturaliste avaient plus de valeur que celles du chimiste.

La propriété dont jouit l'iodure d'amidon dissous dans l'eau distillée, de se décolorer par la chaleur, a fixé particulièrement l'attention des chimistes. M. Pelletier dit positivement que la matière bleue ne se décolore qu'en se combinant avec ce liquide. Ceux qui ont étudié ce phénomène après M. Pelletier, pensaient que la décoloration provenait de la transformation de

l'iode en acide hydriodique seulement, et cela aux dépens de l'hydrogène de l'amidon. Mais alors comment expliquer le rétablissement de la couleur par un hydracide? La chose paraissait impossible; il était important de démontrer qu'il n'y a pas seulement formation d'acide hydriodique, mais encore d'acide iodique.

Pour constater la présence de ce dernier acide, nous avons préparé l'iodure d'amidon avec la teinture aqueuse d'iode et la partie soluble de la fécule appelée amidine ou dextrine. Nous dirons aussi en passant que la dextrine ne perd pas par la dessiccation, comme l'affirme M. Raspail, la faculté de bleuir par l'iode. Les résultats de nos expériences sont parfaitement conformes à ceux obtenus sur le même sujet par M. Guibourt. Ce fait est important en ce sens, qu'il détruit l'hypothèse de M. Raspail, tendant à faire penser que l'amidon doit à un principe volatil la propriété de devenir bleu en présence de l'iode; à moins d'altérer la substance végétale par un commencement de carbonisation, on ne peut lui enlever cette propriété, qui la distingue des autres substances organiques.

Il s'agit maintenant d'exposer les moyens propres à déceler l'acide iodique dans une solution aqueuse d'iodure d'amidon décolorée par la chaleur. Nous avons dû suivre le procédé indiqué par M. Gay-Lussac, pour démontrer que l'eau, en agissant sur l'iode, donne naissance à de l'acide iodique.

Un litre de solution aqueuse d'iode filtrée fut ensuite colorée par de l'amidine dissoute dans une certaine quantité d'eau : j'obtins de cette manière une dissolution d'iodure d'amidon d'un bleu très-foncé.

Cette dissolution, soumise à une température de 80

à 90 degrés, ne tarda pas à se décolorer; le chlore y rétablit instantanément la couleur, tandis que l'acide sulfureux fut sans action. L'existence de l'acide hydriodique paraissait dès-lors prouvée, mais non celle de l'acide iodique. Persuadé *à priori* que ce dernier acide devait se trouver dans la liqueur, et que, si l'acide sulfureux ne décelait pas sa présence, cette circonstance ne pouvait dépendre que de la faible quantité de l'acide iodique existant, nous avons pensé qu'il fallait concentrer la solution d'iodure d'amidon décolorée; mais nous n'ignorions pas que les deux acides de l'iode se décomposeraient mutuellement par la concentration. Pour éviter cette décomposition, nous versâmes premièrement dans la liqueur, à l'état incolore, quelques gouttes d'ammoniaque, afin de former un hydriodate et un iodate, et la solution pouvait être rapprochée sans inconvénient. L'excès d'alcali se volatilise. La liqueur, concentrée jusqu'à ne plus représenter que la valeur d'un décilitre environ, fut colorée en bleu très-intense par l'addition d'une seule goutte d'acide sulfureux. Le chlore produit aussi la couleur bleue, mais il agit en s'emparant de l'hydrogène, de l'acide hydriodique, et l'acide sulfureux de l'oxigène de l'acide iodique. Cette particularité nous expliquera pourquoi l'iodure d'amidon se décolore d'autant plus facilement que la quantité d'eau est plus grande, et pourquoi aussi la dissolution trop concentrée peut être chauffée sans lui faire perdre sa couleur. L'eau saturée des acides hydriodique et iodique ne peut plus avoir d'action sur l'iode; car il faut qu'elle soit dans des proportions données, pour que les deux acides se trouvent en présence sans se décomposer.

L'existence des acides iodique et hydriodique dans la solution d'iodure d'amidon décolorée par la chaleur, indique donc clairement la manière d'agir, des acides concentrés ou légèrement affaiblis, sur cette liqueur. S'ils rétablissent la couleur bleue, ce n'est point parce qu'ils décomposent, comme on le dit, l'acide hydriodique; mais bien parce qu'ils s'emparent de l'eau nécessaire à l'existence des deux acides iodique et hydriodique, qui, privés de ce liquide, réagissent l'un sur l'autre, forment une faible quantité d'eau par l'union de l'oxigène avec l'hydrogène, et tout l'iode mis en liberté colore de nouveau l'amidon. La preuve que les choses se passent ainsi, c'est que, si l'on ajoute primitivement une goutte d'acide sulfureux à la liqueur décolorée, les acides étendus et même concentrés perdent la propriété de la ramener au bleu, tandis que le chlore jouit toujours de cette propriété. Le rôle de l'acide sulfureux consiste donc à faire passer tout l'acide iodique à l'état d'acide hydriodique. La théorie que nous développons ici a déjà été signalée par notre honorable maître, M. Serullas, relativement au perchlorure d'iode dissous dans l'eau. MM. Dumas et Serullas ont démontré, par des expériences diverses, qu'en s'y dissolvant il passe toujours à l'état d'acide hydrochlorique et d'acide iodique. L'acide sulfurique concentré, versé dans cette dissolution, reproduit le perchlorure.

Les mêmes phénomènes se passent, lorsqu'on verse un acide concentré dans un liquide qui renferme les acides hydriodique et iodique.

MM. Colin, Gaultier de Claubry et Pelletier ont signalé, dans leurs mémoires, quelques-uns des phénomènes dont nous venons de parler; mais ils n'ont

pu en donner une explication satisfaisante, parce qu'ils n'avaient pas reconnu la présence de l'acide iodique. Il n'existe rien de plus complet dans les ouvrages de chimie qui ont paru dans ces dernières années.

Les Annales de chimie et de physique, Mai 1833, renferment une notice de M. Lassaigne, et quelques observations de MM. Persoz et Payen sur la propriété remarquable que possède la solution aqueuse de l'iodure d'amidon, chauffée à une température de 65 à 90 degrés, de se décolorer et de reprendre sa couleur par le refroidissement, si toutefois la décoloration n'a pas été parfaite. Ayant répété plusieurs fois cette expérience, nous l'avons trouvée exacte; cependant la couleur ne se montre jamais avec son intensité première. Ce phénomène chimique paraissait au premier abord caractériser l'iodure d'amidon, qui aurait possédé une propriété spéciale, n'appartenant ni à l'amidon ni à l'iode.

MM. Payen et Persoz annoncent que dans cette circonstance l'iode enlève de l'hydrogène à l'amidon, pour se transformer en acide hydriodique seulement, et que l'on peut, en versant avec ménagement une faible solution de chlore, faire revivre la couleur; mais qu'un excès de chlore détruit sans retour toute coloration. Il n'est pas surprenant que le chlore détruise à jamais la couleur, puisqu'il fait passer l'iode à l'état d'acide iodique, qui pourra être décomposé par l'acide sulfureux, en colorant de nouveau la liqueur en bleu. Cette expérience réussit toujours, si la quantité d'iodure, décolorée par le chlore, est assez grande.

Guidé par une théorie fondée sur des faits avérés, nous avons dû chercher à expliquer le phénomène

curieux de la coloration par le refroidissement de l'iodure d'amidon, décoloré en partie par l'action du calorique.

Nous avons observé que l'eau agit toujours en transformant l'iode en acides hydriodique et iodique, mais dans des limites telles que les deux acides puissent rester en présence sans se décomposer. La chaleur prolongée facilite la réaction de l'eau; l'acide hydriodique en excès s'évapore, mais une petite partie reste dans la liqueur, quand celle-ci est chauffée doucement; et si la décoloration n'est point parfaite, il arrive alors que par le refroidissement l'acide hydriodique réagit sur l'acide iodique, et l'iode mis à nu reproduit la couleur bleue en rencontrant l'amidon.

Lors même que la couleur aurait entièrement disparu, nous voyons donc qu'elle pourrait se montrer de nouveau, s'il restait un peu d'acide hydriodique prédominant, qui se détruirait en enlevant de l'oxigène à l'acide iodique; cependant, comme jamais ces deux acides ne se décomposent entièrement, le liquide, bien que coloré par le refroidissement, ne peut revenir à la couleur primitive que par l'addition du chlore.

Pour nous assurer que cette théorie était bien l'expression de la vérité, nous avons pensé qu'en ajoutant à la solution d'iodure d'amidon, tout-à-fait décolorée, une goutte seulement d'acide hydriodique fortement étendu d'eau, la couleur bleue apparaîtrait sur-le-champ. Dans ce cas encore l'expérience a confirmé la théorie. Si nous avons considérablement affaibli l'acide hydriodique, c'est que nous désirions qu'il pût agir uniquement par ses élémens et non comme acide.

Il n'en est pas de même avec l'acide hydrochlo-

rique; lorsque celui-ci est trop affaibli, il perd la propriété de reproduire la couleur bleue. Cela se conçoit aisément, puisqu'en présence de l'acide iodique il ne peut donner naissance qu'à du chlorure d'iode, si toutefois il n'existe pas assez d'eau pour que les deux acides restent en dissolution. L'acide hydriodique, au contraire, en réagissant sur l'acide iodique, ne produit que de l'eau et de l'iode, qui exerce instantanément son action colorante sur la fécule : ce phénomène est d'autant plus sensible, que l'iode provient de deux sources.

En signalant ces diverses réactions, nous pouvons croire qu'elles serviront à expliquer les propriétés apparentes dont jouit l'iodure d'amidon, décoloré imparfaitement par une douce chaleur, de reprendre sa couleur par le refroidissement. Tous ces faits prouvent que le composé bleu d'amidon ne subit, en présence de l'eau et par l'action de la chaleur, des changemens dans la coloration que parce que ce liquide agit d'une manière particulière sur l'iode. L'amidon, dans cette circonstance, ne joue aucun rôle.

Nous devons maintenant étudier le mode d'action de certains agens chimiques sur l'iodure d'amidon.

L'acide sulfurique concentré dissout la fécule, développe de la chaleur, fait éclater les tégumens, les détruit même; car le mélange, examiné au microscope après deux jours de réaction, ne laisse plus apercevoir aucun débris de membrane.

La dissolution acquiert bientôt une couleur brune, provenant de l'altération de la substance végétale, qui ne bleuit plus alors par l'iode. Cette première connaissance nous est utile pour établir rigoureusement ce

qui se passe quand l'acide sulfurique se trouve en présence de l'iodure d'amidon sec et préparé avec les granules intègres.

L'acide sulfurique concentré, disent les auteurs, dissout l'iodure d'amidon, ainsi que l'acide étendu; mais la dissolution obtenue par le premier est brune et devient violette quand on l'étend d'eau, tandis que la dissolution dans l'acide affaibli est bleue. Ce dernier acide agit comme le ferait l'eau, en tenant en suspension les granules colorés, visibles au microscope, et l'acide sulfurique concentré modifie tellement les propriétés de l'amidon, que celui-ci a perdu pour toujours le pouvoir de donner la couleur bleue au moyen de l'iode. Ainsi donc l'acide sulfurique concentré n'a une action sensible sur l'iodure d'amidon, qu'en altérant la substance organique et en mettant l'iode en liberté, qui est facilement reconnu par la couleur bleue qu'il communique à une solution aqueuse d'amidine. Il se comporte comme si l'amidon et l'iode étaient isolés.

Quant à l'acide nitrique, il dissout parfaitement l'iodure d'amidon, et la dissolution, au lieu d'être bleue, prend une teinte rougeâtre. L'acide étendu ne fait pas changer la couleur; il parvient cependant, au bout de quelques jours, à dissoudre l'iodure, en corrodant lentement les enveloppes des grains.

Les auteurs annoncent que la couleur rougeâtre, déterminée par l'action de l'acide nitrique, provient toujours de l'iodure d'amidon : il n'en est rien; car il est aisé de démontrer qu'elle est due à la formation de l'acide nitreux. Au reste, la coloration n'est point changée par la solution de dextrine, et la liqueur exhale une

odeur assez prononcée d'acide nitreux. Il est encore bien facile de donner exactement la théorie du phénomène produit pendant cette réaction : l'acide nitrique se partage en deux parties; l'une dissout l'amidon; l'autre, au moyen de son oxigène, transforme la totalité de l'iode en acide iodique. Cela est si vrai que l'acide sulfureux, ajouté à la dissolution, rétablit de suite la couleur bleue.

J'étais persuadé d'avance que l'acide hypo-nitrique agirait de même que l'acide nitrique; j'en ai fait l'expérience, et les résultats ont exactement répondu à mon attente.

Depuis que M. O'Connel, chimiste anglais, et M. Serullas, nous ont fait connaître l'action des acides nitrique et hypo-nitrique sur l'iode, les phénomènes qu'ils produisent au contact de l'iodure d'amidon devaient être prévus.

L'acide hydro-chlorique concentré ou affaibli, agit comme simple dissolvant sur le composé bleu d'amidon. Il devait en être ainsi, puisque l'iode et l'amidon n'éprouvent jamais aucun changement en présence de l'acide hydrochlorique.

On dit aussi que la solution aqueuse de chlore détruit la couleur bleue de l'iodure d'amidon, pour lui en donner une autre, qui est jaunâtre. Nous avons toujours observé que la décoloration est complète, parce qu'il se forme dans cette circonstance de l'acide hydrochlorique et de l'acide iodique. L'acide sulfureux doit rétablir la couleur, et c'est aussi ce qui arrive.

L'iodure d'amidon est encore détruit par les acides sulfureux et hydrosulfurique, qui transforment tout l'iode en acide hydriodique.

Le premier de ces acides détermine l'acidification de l'iode à l'aide de l'hydrogène de l'eau, tandis que le second cède directement l'hydrogène et laisse déposer un peu de soufre.

Les phénomènes que présente l'iodure d'amidon sous l'influence des alcalis sont très-faciles à expliquer ; ces bases exercent leur action décolorante en déterminant la formation des acides de l'iode, et s'y unissent pour produire des hydriodates et des iodates.

Les solutions concentrées de potasse et de soude caustiques dissolvent le composé bleu d'amidon, parce qu'elles ont aussi cette puissance sur la fécule intègre privée d'iode.

Il est inutile de dire que la propriété dont jouissent l'éther et l'alcool, d'enlever la couleur de l'iodure d'amidon, tient à la facilité avec laquelle ils dissolvent l'iode.

De tous ces faits nous pouvons maintenant tirer les conclusions suivantes.

1.° L'iodure d'amidon intègre, qu'il soit rougeâtre, violet, bleu ou noir, est toujours insoluble dans l'eau froide.

2.° La solution aqueuse d'iodure d'amidon ne se décolore par la chaleur que parce que l'eau, à l'aide de ses élémens, transforme l'iode en acides hydriodique et iodique.

3.° La propriété qu'elle possède sous certaines conditions de reprendre en refroidissant une partie de sa couleur primitive, dépend d'une réaction ultérieure des deux acides que je viens de nommer.

4.° Les acides concentrés ou étendus ne rétablissent la couleur bleue qu'en s'emparant de l'eau nécessaire à l'existence simultanée des acides de l'iode; car si pre-

mièrement on ajoute à la liqueur quelques gouttes d'acide sulfureux, le phénomène de coloration ne se produit plus.

5.° Les acides sulfurique, nitrique, hydrochlorique, sulfureux, hydrosulfurique, le chlore, les alcalis, l'éther et l'alcool se comportent avec l'iodure d'amidon comme si la substance végétale et l'iode s'y trouvaient dans un état d'isolement.

6.° Ces diverses considérations nous permettent d'affirmer que l'iode ne forme pas avec l'amidon une combinaison dans le sens propre du mot, mais bien un mélange uniquement caractérisé par sa couleur : en conséquence l'iodure d'amidon ne semble plus pouvoir désormais figurer au nombre des composés chimiques.

RAPPORT

SUR

LA FERME DE GRIGNON,

PAR

M. HUSSON,

INSPECTEUR DE LA CULTURE DES TABACS.

Messieurs,

Il vous souvient sans doute d'avoir lu dans les journaux de la capitale, il y a quelques mois, le résultat d'un concours de charrues qui a eu lieu, le 2 Juin dernier, à la ferme modèle de Grignon. Me trouvant à cette époque à Paris, j'ai éprouvé le désir d'assister à cette réunion, où toutes les sociétés savantes devaient se faire représenter et où se rencontraient encore toutes les notabilités de la science agricole. J'y étais d'ailleurs conduit par le désir d'y découvrir quelques pratiques nouvelles ou d'y rencontrer quelques instrumens ingénieux, et dont l'emploi pouvait être utile aux habitans de ce département. Bien que mes démarches n'aient pas eu tout le succès que j'étais en droit d'en attendre, qu'il me soit permis néanmoins de vous rendre compte,

Messieurs, de ce qui m'a paru digne de vous être signalé, et de rappeler à votre mémoire ce qui a déjà été écrit sur cette intéressante cérémonie.

Le domaine de Grignon est situé à neuf lieues de Paris, dans le département de Seine-et-Oise, et à cinq lieues vers l'ouest de Versailles. De cette dernière ville à Grignon le pays est ondulé, mais découvert; un ruisseau appelé le Gally, qui prend sa source même dans l'enceinte du parc de Versailles, arrose la vallée où s'élève l'ancien château de Grignon, aujourd'hui transformé, par la munificence royale, en ferme expérimentale. De vastes bâtimens isolés, destinés à l'habitation des élèves de l'École d'agriculture, à l'emplacement des écuries de chevaux et de bestiaux, à la vacherie, à la laiterie, aux bergeries, aux ateliers de forge et de charronnage, aux granges, aux remises, aux hangars, complètent, avec le corps d'habitation principal dont je joins ici l'esquisse, l'ensemble de la ferme, qu'entoure un parc de médiocre grandeur, où sont placés la féculerie, le silo, et en dehors duquel s'étendent les terres arables, divisées en un certain nombre de lots distincts, selon le besoin des expériences.

C'est dans un des champs attenant aux murs du parc, qu'a eu lieu l'expérience dont j'ai l'honneur de vous entretenir. Son objet principal était de soumettre à un examen simultané les divers modèles de charrues proposés depuis quelques années soit à Paris, soit dans les départemens.

Ces instrumens, placés d'abord dans la cour principale, afin de pouvoir être visités par tous les agronomes au moment de leur arrivée à la ferme, ont été examinés avec soin par eux jusqu'au moment où l'expérience a

commencé. Ceux qui ont le plus particulièrement fixé l'attention des connaisseurs sont :

1.° La charrue en fer sans sep ni ensochure de M. de Valcourt, pour les labours profonds ;

2.° La charrue dos à dos, pour les labours profonds, remplaçant utilement la charrue tourne-oreille ;

3.° La charrue de Hohenheim, flamande, perfectionnée, pour les labours superficiels ;

4.° L'extirpateur à cinq socs de M. de Valcourt, avec ou sans coutre ;

5.° Le cultivateur de Flottbeck, à cinq socs, en diagonale, et versoirs avec avant-train ;

6.° La houe à cheval triangulaire, pour les binages des plantes sarclées ;

7.° Le butteur ou charrue à deux versoirs, pour butter les pommes de terre ;

8.° Les rouleaux en bois à limoniers, pour les terrains en pente ;

9.° Un tonneau à engrais liquide, avec planchette inférieure d'arrosement ;

10.° Le semoir à cheval, pour semer les graines fines en ligne, ouvrant deux raies et les recouvrant ;

Et enfin 11.°, la charrue Grangé, dont l'action convient aux terres fortes et qui n'en est pas moins d'un usage assez facile pour qu'un enfant ou une femme puisse aisément suffire à diriger les deux chevaux qui la conduisent.

A midi la séance a commencé par une opération qui a excité la curiosité de tous les spectateurs. On a muselé avec un anneau de cuivre un des jeunes taureaux de l'établissement. La rapidité avec laquelle cette expérience a été faite, a donné la preuve que ce moyen

de dompter les animaux et de les rendre très-dociles, était aussi prompt que facile et qu'il pourrait être exécuté par tous les maréchaux de la campagne.

Après avoir fait fonctionner divers autres instrumens, parmi lesquels on remarquait un semoir mécanique de la fabrique de M. Hugues[1], qui économise, dit-on, un bon tiers de la semence, on a procédé au classement de huit attelages qui devaient conduire les charrues admises au concours. Aussitôt qu'elles ont été placées à une distance convenable, en suivant le nu-

---

1 Un rapport sur ce semoir a été fait à la Société d'agriculture de la Charente inférieure. Ce rapport est inséré dans les Annales de cette Société, cahier d'Août 1833. En voici un extrait. « Le « 4 Juillet deux pièces de seigle, dont l'une a été semée avec le « semoir Hugues, ont été jugées parfaitement mûres et coupées à « l'aide de la faucille. Le champ d'expérience a fourni 71 gerbes, « pesant chacune 14 kilogrammes, et le champ de contre-épreuve « n'a fourni que 54 gerbes, du poids chacune de 13 ½ kilogrammes. « Il se présente donc un avantage en faveur de l'expérience de 17 « gerbes, et en poids de 265 kilogrammes, qui peut être repré- « sentée :: 9 : 7.

« M. Hugues a fait tout récemment quelques changemens à son « ingénieux semoir. Il y a adapté une trémie particulière pour y « déposer des engrais en poudre, qui sont conduits dans chaque « rayon tracé par les coutres, à l'aide de tubes destinés à cet effet, « et qui se trouvent immédiatement sur le grain au fur et à mesure « que celui-ci tombe dans la terre. Ce semoir, ainsi perfectionné, « semble, Messieurs, être le *nec plus ultra* de la science agricole; « car on conçoit aisément qu'au moment où le grain commence à « germer, la radicule trouve de suite les sucs qui lui sont appro- « priés pour sa nourriture, et la force qu'elle acquiert fait promp- « tement développer la plumule. Cette végétation se montre avec « d'autant plus de rapidité, que le semoir de M. Hugues n'enterre « les semences que d'un pouce et demi à deux pouces, et que l'ac- « tion de l'air concourt pour beaucoup au développement de la « plante. »

méro que le sort leur a donné, les huit portions de terrain qu'elles devaient labourer ont été retournées avec le plus grand ordre et la plus grande régularité, sous la surveillance des commissaires-experts. Un très-grand nombre de cultivateurs ont suivi pendant plus d'une heure les mouvemens de chaque instrument, et on peut dire qu'ils ont été soumis à des épreuves qui ont subi le jugement des meilleurs praticiens de France. On a vu avec surprise une charrue sans avant-train, conduite par deux bœufs, attelés avec des colliers, marcher avec autant de célérité et de précision que les charrues à avant-train, traînées par de très-bons chevaux.

Sur les quatre charrues qui ont obtenu des prix, trois étaient à avant-train; il semble, d'après ce résultat, que les charrues sans avant-train ne peuvent pas encore remplacer avec avantage celles qui en sont pourvues.

A Grignon on emploie aussi des bœufs à la culture des terres. Ceux-ci sont d'une forte taille. On a pu voir au concours que pour le labourage les bœufs de taille moyenne doivent être préférés. En effet, pour vaincre une résistance qui excède rarement 600 k. au dynamomètre de Régnier, il ne faut pas employer une force extraordinaire, et on a d'autant plus d'avantage à se servir d'animaux d'un poids ordinaire, que l'exécution du travail en devient plus prompte et par conséquent moins dispendieuse.

Cette opération s'est terminée par un banquet de 280 couverts, qui a eu lieu sous une tente dans la cour de l'établissement. Des toasts ont été portés au Roi par M. le duc de Praslins, et à l'agriculture par M. le Préfet. Ce magistrat a ensuite fait connaître le

jugement du jury sur le concours des charrues, et il s'est exprimé en ces termes :

« Messieurs, les juges de ce pacifique combat veu-
« lent bien me charger de proclamer les noms des
« vainqueurs. Je vous prie de croire que c'est avec
« empressement que je m'acquitte de cette mission ho-
« norable; je voudrais seulement trouver des expres-
« sions dignes du sujet de la brillante assemblée dont
« je ne suis ici que l'interprète; mais que puis-je vous
« dire de plus expressif que l'aspect même de cette
« réunion ; que cet immense concours de citoyens
« éclairés venus de toutes parts pour honorer et en-
« courager vos nobles travaux; que ce contentement
« et cette joie qui se peignent sur tous les visages,
« même sur ceux des émules que vous avez surpassés !
« Ce spectacle, Messieurs, est votre véritable récom-
« pense. Il restera gravé dans votre souvenir, comme
« vos noms resteront gravés dans la mémoire et la
« reconnaissance de vos concitoyens. Puisse, chaque
« année, une réunion semblable attester tout à la fois
« et l'importance qu'acquiert chaque jour le bel éta-
« blissement de Grignon et les rapides progrès que
« vous faites faire à l'agriculture et le vif désir du
« gouvernement du roi, de favoriser des travaux qui
« contribuent si efficacement à la prospérité et à la
« puissance nationale. »

Le premier prix a été adjugé à M. Pluchet, maire de Trappes, et le second à M. Rozé, mécanicien à Paris; c'était une charrue sans avant-train, montée sur un traîneau. M. Bourgeois, maire de Rambouillet, a obtenu une médaille et une mention honorable; M. Reizeux, élève de l'établissement, une médaille d'encoura-

gement. M. le Préfet a remis ensuite, de la part de la Société des progrès agricoles et industriels, des médailles d'encouragement à M. Grangé, dont la charrue, remarquable par sa construction simple et nouvelle, a frappé tous les regards, et à M. Bella, directeur de l'établissement, notre compatriote. Des toasts ont ensuite été portés à MM. Pluchet, Rozé, Grangé et Bella, aux grandes acclamations des convives, qui se sont séparés aussitôt, en se promettant de revenir l'année prochaine jouir d'un spectacle qui les a si vivement intéressés.

J'ai employé les momens dont j'ai pu disposer avant l'ouverture des concours, à visiter les différens bâtimens de la ferme. L'écurie des vaches a fixé d'abord mon attention. L'ordre qui règne dans la manière de nourrir ces animaux et de constater le produit qu'ils donnent, a dû éveiller l'attention des nombreux habitans de la campagne qui ont visité l'établissement. Ils ont pu remarquer par le signalement donné à chaque bête et l'indication du produit de chaque jour, écrite sur une planche vernie placée à l'écurie, que chacune d'elles avait un compte ouvert à la laiterie, et qu'on pouvait distinguer celles qui rendaient le plus de profit à l'établissement. L'embonpoint de ces animaux, qui sont en général d'une taille moyenne, aurait suffi pour prouver qu'ils sont confiés à des mains habiles, quand bien même on n'aurait pas eu la facilité de s'en convaincre par la propreté des étables.

J'ai remarqué au compte de la laiterie qu'il entre au débit 47,007 litres. En supposant que les quarante-six vaches qui étaient présentes à l'établissement au 1.er Juillet 1832, y aient séjourné une année entière, le produit de chacune

d'elles aurait donné 2 ⅔ litres par vingt-quatre heures. Ce résultat est de moitié au-dessous du produit obtenu par M. Bailly, dans sa belle ferme de Trappes, près Versailles : mais je dois penser qu'il est plus considérable. Je me hâte de vous prévenir, Messieurs, que vous ne devez pas être étonnés du déficit que vous remarquerez dans quelques chapitres dont j'aurai l'honneur de vous entretenir. Les frais généraux d'une ferme modèle sont trop élevés pour ne pas absorber une grande partie de ses revenus, et il serait fâcheux qu'il en fût autrement. N'est-ce pas là en effet que l'on doit mettre en pratique les conseils que la théorie indique journellement, et vérifier si les essais faits en petit par les amateurs d'agriculture méritent d'être recommandés? Espérons qu'un jour viendra où les mécomptes seront, comme les succès, mis au grand jour par ces utiles établissemens, afin de prévenir les pertes que les habitans de la campagne font encore trop souvent, quand ils suivent avec confiance les recommandations qui leur sont adressées par des prospectus, qui abusent presque toujours de la confiance du public.

La bergerie est trop belle pour ne pas devenir l'objet de l'admiration des visiteurs. Elle est placée sur un plateau en amphithéâtre, vis-à-vis du château, et peut contenir des troupeaux beaucoup plus nombreux que ceux qui s'y trouvent maintenant. Si j'ai trouvé les vaches grasses et bien entretenues, en revanche j'ai remarqué que les moutons étaient chétifs; que plusieurs même étaient maladifs, et qu'ils ne répondaient nullement à l'idée que je m'en étais formée. J'en ai demandé la cause à des personnes qui étaient à même de la connaître, et je n'ai obtenu d'elles aucune réponse satisfaisante. Les

uns disaient que le sol ne convenait pas à ce genre de bestiaux, et d'autres assuraient que le voisinage d'une grande pièce d'eau rendait l'air brumeux et par conséquent mal-sain; cependant le sol de la ferme de Grignon est calcaire, les terrains que les moutons doivent parcourir sont très-élevés, et la pièce d'eau est à une distance trop éloignée de la bergerie pour produire des émanations dangereuses aux mérinos : elle est d'ailleurs placée dans une position où ils ne doivent aller que rarement, et je dois attribuer, dès-lors, à une tout autre cause l'état languissant de ces animaux.

En examinant le compte rendu, publié par l'établissement, j'ai vu au compte des mérinos que sur 238 têtes qui y ont séjourné de 1831 à 1832, il y a eu 32 sinistres, ce qui fait une perte de 2 bêtes sur 15, et que sur 664 moutons à l'engrais, on n'avait perdu que 57 ou 2 sur 23. Ce résultat me fait penser que les soins entrent pour beaucoup dans la conservation de ces animaux, et qu'ils ne doivent peut-être leur indisposition qu'à l'absence de quelques soins hygiéniques dont ils devraient être entourés. En effet, si un troupeau de mérinos n'est point exposé à la pluie ni à la rosée, s'il est bien nourri, bien soigné et bien conduit, il n'éprouvera pas d'accidens majeurs; mais si on le laisse maltraiter soit par les chiens, ou en le laissant harceler dans les parcs, ou en le faisant sortir pendant la pluie, ou avant que la rosée soit évaporée; si on apporte, enfin, la moindre négligence dans la manière de le nourrir, il y aura des accidens fréquens et on éprouvera des pertes immenses. Pour éviter ces mécomptes, *il faut se procurer un bon berger, et si on*

n'a pas cette facilité, on doit renoncer à élever des mérinos.

Si le compte rendu avait pu faire connaître, outre le détail des objets de consommation qui leur ont été fournis, le nombre de journées de présence des animaux à l'établissement, comme le présente un tableau de M. Dailly, inséré dans les Annales de l'agriculture française, cahier d'Août 1828, j'aurais peut-être tiré des inductions plus rationnelles; mais ces moyens de comparaison n'existant pas, je n'ai pu porter mes présomptions que sur des faits inconnus. J'aurais désiré surtout savoir si le troupeau a reçu du sel et en quelle quantité. Attribuant au sel une grande part des succès que l'on obtient dans les bergeries, j'aurais été à même de voir si mes présomptions étaient confirmées par les résultats obtenus à Grignon, ou si ces résultats étaient en contradiction avec les assertions de M. de Mortemart Boisse, insérées dans son ouvrage intitulé : *Guide de l'éleveur des moutons à longue laine.* Jusqu'à ce que j'aie rencontré des faits qui infirment l'opinion de ce savant agronome, je resterai persuadé que le sel est indispensable pour élever convenablement la race ovine, et que sans ce puissant stimulant il n'y aura aucun succès marqué à espérer dans leur entretien.

Je profite de cette occasion pour ajouter que je suis persuadé que le sel employé dans la nourriture des bestiaux à l'engrais peut procurer une économie du huitième ou du dixième de la quantité de fourrage nécessaire à leur engraissement. Ainsi, les bœufs qui exigeraient cent jours d'entretien pour être propres à la vente, pourraient atteindre le même point d'obésité en quatre-vingt-huit ou quatre-vingt-dix jours, si le

sel leur était administré avec discernement. Je vois que je m'écarte de mon sujet en m'occupant du sel, mais je vais y rentrer en vous donnant, Messieurs, la preuve des soins apportés dans la tenue de la comptabilité de la ferme de Grignon par les extraits des comptes du grand-livre de cet établissement, qui concernent chaque espèce de moutons qui y sont entretenus.

MOUTONS ANGLAIS.

Débit.

		Prix moyen.
Il y avait à l'inventaire du 1.er Juillet 1831	3580f ″c	
Consommation, médicamens, etc.	647 89	
Nourriture et gages du berger.	176 57	
Loyer	12 85	
	4417 31	
Apport du crédit . .	2983 82	
Perte	1433 49	

Crédit.

Consommé 2 têtes	26f ″c	13f ″c
Sinistres, morts, 15; 658 fr. 50 c.	″ ″	43 90
Peaux, 17.	25 50	
Mutations, 3	30 ″	10 ″
Tonte, 55 kilogr., à 2 fr. 80 c.	154 ″	
Fumier, 113 fumerons, à 1 fr.	113 32	
Monte de 250 brebis	125 ″	
	473 82	
Inventaire, 40 têtes, au 1.er Juillet 1832. .	2510 ″	62 75
	2983 82	

MÉRINOS.

Débit.

			Prix moyen.
Inventaire au 1.er Juillet, 185 têtes	5432f	»c	29f 30c
Mutations, 53 têtes.	1236	»	23 32
Consommation, médicamens, etc.	2985	25	
Monte de 50 brebis.	25	»	
Frais de tonte et d'agnelage	76	37	
Loyer	38	15	
	9792	77	
Apport du crédit . .	8822	50	
Perte	970	27	

Crédit.

Consommé ou vendu, 9 têtes.	62f	25c	6 91
Mutations, 74.	1471	»	19 87
Sinistres, morts, 32; 569 fr. 25 c.	»	»	17 78
Peaux, 41	55	50	
Tonte, 356 ½ kilogr. laine.	839	»	
Fumier, 257 fumerons à 1 fr.	257	75	
Nourriture de bêtes étrangères	30	»	
	2715	50	
Inventaire, 221 têtes	6107	»	27 63
	8822	50	

BREBIS DE CROISEMENT.

Débit.

Inventaire au 1.er Juillet 1831, 428 têtes. .	6828f	»c	15 95
Achat d'une brebis, 1.	21	»	
Mutations, 295	3801	»	12 88
Consommation, pâturage, médicamens, etc.	4768	83	
Gages et nourriture du berger et de ses chiens.	920	97	
Frais de tonte, agnelage, etc.	118	17	
Monte de 200 brebis	100	»	
Loyer	40	14	
	16598	11	
Apport du crédit . .	14808	01	
Perte	1790	10	

Crédit.

		Prix moyen.
Consommé ou vendu, 22 têtes	132f 50c	6f 22c
Peaux, 42	77 25	
Mutations, 437	5700 =	13 04
Sinistres, morts, 31; 577 fr. 75 c.	= =	18 63
Tonte, 790 ¼ kilogr. laine	1583 05	
Fumier, 946 ¾ fumerons à 1 fr.	946 71	
Parcage.	370 50	
	8810 01	
Inventaire au 30 Juin 1832, 363.	5998 =	16 52
	14808 01	

MOUTONS A L'ENGRAIS.

Débit.

Inventaire au 1.er Juillet 1831, 313 têtes . .	6711f 50c	23 44
Mutations, 351	4534 =	12 91
Bonnemains et frais de marché	73 80	
Consommation, pâturage, médicamens, etc.	3469 70	
Gages, nourriture du berger et de ses chiens.	799 11	
Frais de tonte	37 40	
Loyer	38 15	
	15663 66	
Apport du crédit . .	14721 47	
Perte	942 19	

Crédit.

Consommé ou vendu, 316 tètes	6832f 60c	21 62
Mutations, 186	2481 =	13 33
Peaux	207 50	
Sinistres, 57; 745 fr. 25 c.	= =	13 07
Tonte, 280 kilogr. laine.	601 95	
Fumier, 1011 ¾ fumerons, à 1 fr.	1011 72	
Pâturage	518 70	
	11653 47	
Inventaire, 157 tètes	3068 =	19 54
	14721 47	

Je n'ai pu connaître de quelle race proviennent les moutons anglais : comme il y en a plusieurs en Angleterre qui sont plus ou moins délicats, il serait possible que celle qui existe à Grignon ne fût pas celle qui convient au climat de Paris, et alors la perte qu'on a éprouvée ne devrait être attribuée qu'à des causes étrangères à l'établissement; j'avais pensé aussi que parmi les sinistres il se trouverait beaucoup d'agneaux, parce qu'on en perd dans quelques localités un sur quatre, et même un sur trois; mais l'élévation du prix moyen de chaque bête me fait croire qu'il y en a peu dans le nombre de décès, puisque ce taux moyen est à peu près le même que celui des moutons existant au moment de l'inventaire.

On a fait usage à Grignon de la machine à battre de M. Hoffmann, de Nancy, et MM. les actionnaires ont eu l'heureuse idée de la faire travailler le jour de la fête; elle est de la plus grande dimension. Cette machine est mue par un manége à quatre chevaux ou quatre bœufs. On peut en arrêter la marche à volonté au moyen de bras mobiles. Le mouvement peut être varié pour des chevaux au moyen de deux poulies. Le grain battu par la machine placée au premier étage du bâtiment dans lequel elle est disposée, est nettoyé par deux ventilateurs à trois tarares successifs; il tombe ensuite dans un sac placé à l'étage inférieur, d'où le mouvement l'enlève aussitôt pour le porter sur le plancher supérieur près des greniers. La paille sort par derrière la machine, nettoyée de toute la poussière, à laquelle une cheminée sert de dégagement, pour ne pas incommoder les ouvriers.

Comme on ne trouve nulle part le résultat que l'on

obtient avec une machine semblable, j'ai cherché dans le compte rendu de Grignon des renseignemens suffisans pour remplir cette lacune, et voici ce que j'ai obtenu.

Il paraît que cette machine a coûté, tant pour l'achat que pour construction, d'après l'inscription faite au chapitre intitulé *Améliorations foncières*, une

somme de	6289[f]	»[c]
Elle a occasioné en 1831 des réparations pour	790	50
En y ajoutant l'intérêt du capital à 4 p. 100, qui est de	251	56
Et le loyer du bâtiment où elle est placée, évalué à	114	47
On aura une somme de	7445	53

Cette machine exige ordinairement quatre bœufs et deux hommes pour travailler; j'ignore le résultat qu'elle donne par jour, parce qu'il n'est pas régulier; mais, en supposant qu'elle batte 50 gerbes à l'heure et en évaluant à 20 cent. le prix de l'heure employée par bœuf et 2 fr. la journée des hommes de peine, on peut trouver la dépense qu'elle exige.

Pour avoir le produit de la machine dans l'année dont on rend compte, j'ai reconnu : qu'on a enmagasiné en 1832 : 9403 gerbes de blé de Mars qui ont produit :

9403	—	de blé de Mars	488 h.	»
51220	—	d'hiver	2112	»
963	—	d'orge	148	»
11461	—	d'avoine	1277	»
3109	—	de seigle	142	42
76156			4167	42

En divisant le nombre de gerbes par 50, on a le nombre d'heures employées et par conséquent les frais de chacune d'elles, et en divisant ensuite ce produit par 10, nombre qui représente la journée de travail, on obtient le nombre de jours employés par les ouvriers. D'après ces calculs je trouve que le prix de revient du battage est de 1 fr. 78 c. par hectolitre; si, comme on l'assure, la machine à battre rend en grain un vingtième de plus que le fléau, le prix ci-dessus sera réduit à 90 c. (en évaluant l'hectolitre de blé à 18 fr.), et portera le prix de revient du battage à la mécanique à 88 c., qui est bien inférieur à celui du fléau. Si je ne craignais d'abuser de vos momens, je vous donnerais des détails circonstanciés sur les frais qu'exige le battage du grain ; mais je me bornerai à vous faire connaître, Messieurs, qu'on emploie en France plusieurs manières de faire sortir le grain de sa balle, et que le battage à la mécanique paraît être non-seulement le moyen le plus économique, mais encore le plus facile.

Dans les départemens du Var, des Bouches-du-Rhône, de l'Hérault et de Vaucluse, on obtient le grain par le dépiquage. Cette méthode consiste à faire piétiner les gerbes par plusieurs chevaux, assez long-temps pour que l'opération soit bien faite. On paie ce travail soit en grains, soit en argent, et quelquefois avec l'un et l'autre; mais le prix de revient ressort communément à 1 fr. 63 c.

Dans ceux du Gard, de l'Arriège, de l'Aveyron, des Pyrénées orientales, de la Haute-Garonne et de l'Aude cette méthode est employée concurremment avec le rouleau et le battage au fléau. Le prix de revient de

ce genre de travail est de 91 c. C'est à l'égrenage au moyen du rouleau que l'on doit le prix de 91 c., parce que ce mode est un des moins coûteux.

Dans le reste de la France on bat les gerbes au fléau; je ne puis connaître le prix que l'on donne dans toutes les localités; mais je sais que dans le département de la Meurthe on paie jusqu'à 1 fr. par hectolitre, et qu'en Alsace, à Benfeld, par exemple, à la Poste aux chevaux, établissement tenu avec beaucoup de soins, M. Rohmer paie, année commune, ses batteurs en grange à raison de 1 fr. 20 c. par hectolitre.

Vous voyez, Messieurs, que l'usage de la machine à battre est profitable aux grandes exploitations, et que, malgré l'élévation de la dépense faite à Grignon pour l'achat de la mécanique et les frais du bâtiment qui la renferme, cet établissement a obtenu la première année un bénéfice net de 125 fr. 19 c., puisque les intérêts de la somme dépensée ont déjà été comptés, et en supposant encore que le prix du battage au fléau n'eût pas dépassé 91 c., ce qui n'est pas probable; car dans une ferme isolée on ne trouve pas à volonté des batteurs en grange, et si on en eût trouvé, il aurait fallu les payer plus cher que partout ailleurs, puisqu'on n'aurait pas pu se dispenser de les nourrir.

Si j'ai prouvé que ces machines à battre sont très-profitables aux grandes fermes, en raison de l'économie qu'elles procurent, je dirai que des considérations d'un autre genre devraient en recommander l'usage dans toutes les localités où elles peuvent être placées, et ce pour diminuer autant que possible l'usage du fléau. Personne n'ignore que ce travail est non-seule-

ment le plus rude et le plus fatigant de la ferme, mais qu'il ruine la santé des hommes, en leur enlevant des heures qu'ils devraient consacrer au repos, et en les obligeant à aspirer des matières hétérogènes qui doivent altérer leur constitution.

Le propriétaire ne doit pas être moins intéressé à ce changement que l'ouvrier, puisqu'il s'affranchirait de la surveillance qu'il doit exercer sur les batteurs au fléau, dont l'ouvrage est toujours très-imparfait en raison du grand avantage qu'ils ont à battre rapidement beaucoup de gerbes et si peu à arracher le dernier grain qui résiste au battage; tandis que la machine, marchant régulièrement, ne laisse échapper aucun grain et écrase la paille de manière à en rendre aux chevaux la mastication plus facile et par conséquent plus nutritive: cette dernière assertion pouvant être mise en doute, puisque les pailles de ce genre sont généralement repoussées sur les marchés, je dois transcrire ici l'opinion que M. Huzard père a émise sur la qualité de ces pailles. Il s'exprime ainsi :

« La paille de froment, comme celle de toutes les « autres céréales, contient dans son intérieur un pa- « renchyme sucré. Il est particulièrement placé au- « dessus et au-dessous des nœuds.

« Il est abondant avant la maturité du grain; il dis- « paraît ou diminue beaucoup après; on n'en trouve « que peu ou point dans le blé mûri et égrené sur « pied. Il se trouve en plus grande quantité dans les « blés du midi; il diminue en proportion dans la « température du climat au centre et au nord.

« La paille est recouverte d'une espèce de gluten « ou vernis, plus abondant au midi qu'au centre et

« au nord, et que la nature paraît avoir donné à ces « plantes autant pour empêcher l'évaporation du prin- « cipe sucré, que pour le préserver de l'action des « pluies depuis le commencement de leur maturité « jusqu'à l'enlèvement et la rentrée.

« Ce vernis donne de la consistance à la paille et la « rend plus dure ; les animaux la mâchent difficile- « ment, lorsqu'elle est sèche, entière ou simplement « hachée : ils la mangent avec plaisir, la mâchent plus « facilement et la digèrent mieux, lorsqu'elle est écra- « sée : le parenchyme sucré, sous forme de poussière, « se répand sur toutes les parties de la paille écrasée « et les animaux l'appètent mieux.

« C'est ce même vernis ou gluten qui est attaqué et « détruit par la rouille : les pailles rouillées ne con- « tiennent plus de matière sucrée. Les nœuds de paille « hachée, avalés par les animaux sans être mâchés et « rendus par les excrémens, contiennent encore du « principe sucré, comme l'avoine avalée goulument « par des chevaux gourmands, et rendue entière avec « les crottins, est encore susceptible de fermentation.

« La paille hachée et écrasée est donc plus nourris- « sante que la paille entière et que la paille hachée « seulement; elle convient mieux et plus économique- « ment à la subsistance des animaux. »

Étant bien persuadé, Messieurs, que l'opinion de M. Huzard vous déterminera à recommander la machine à battre de M. Hoffmann, de Nancy, je joins ici un extrait du prix courant qu'il m'a remis il y a deux ans, et qui doit avoir été modifié à l'avantage des acheteurs depuis cette époque, afin que les cultivateurs qui liront cette note puissent s'apercevoir si

leur intérêt les engage à se servir de cette machine.

Je n'ignore pas qu'il s'en trouve en Alsace qui n'ont pas répondu à l'attente des personnes qui se les ont procurées. Mais ne doit-on pas attribuer une grande partie du non-succès à l'inhabileté des ouvriers qui ont été employés et peut-être à leur mauvaise volonté? Depuis l'époque où ces machines ont été construites, elles ont d'ailleurs subi de notables améliorations, et nul doute qu'elles ne remplissent en ce moment le but que l'on veut atteindre. Les nombreuses commandes que M. Hoffmann reçoit chaque année, sont la preuve la plus sûre que cette machine est arrivée à un point de perfection qui ne laisse plus rien à désirer.

La plus grande machine à battre de M. Hoffmann, celle qui a trois pieds 9 pouces de largeur en œuvre, coûte, prise à Nancy . . . . 1600 f

Celle qui a trois pieds trois pouces 1500

La même machine à laquelle est ajouté le tarare raffineur 1660

La machine qui a trois pieds de largeur en œuvre 1450

La même machine, avec changement de systéme à deux pieds six pouces en œuvre . 1200

Nota. Tous ces batteurs sont au système écossais.

Voici comment s'exprime M. Hoffmann, dans une circulaire qui contient le plan de sa machine qu'il appelle grand tarare et que je joins à ce rapport.

« Cette machine, lorsqu'il ne s'agit que du battage, « ne demande pour son service que trois personnes « au plus, et quatre personnes, lorsqu'on veut bot- « teler la paille à mesure qu'elle est battue. Elle est « mise en mouvement par deux chevaux ou par des

« bœufs; de cette manière elle fournit moyennement
« quatre hectolitres de grains par heure. Je garantis
« la parfaite exécution du battage; mais le vannage
« ne peut être parfait par une seule opération du ta-
« rare.

« Le prix de cette machine est de (voyez p. 182), prise
« dans mes ateliers à Nancy. Un quart de cette somme
« sera payé aussitôt après la commande, afin d'assurer
« le marché; deux autres quarts, dès que la machine
« sera mise en activité et qu'elle aura soutenu les
« épreuves; le dernier quart, trois mois après le po-
« sage, sauf autres arrangemens.

« Je vous enverrai un ouvrier monteur, auquel vous
« adjoindrez, à vos frais, deux aides, qui placera la
« machine, la mettra en pleine activité et donnera
« toutes les instructions convenables pour la bien
« conduire. Cet ouvrier recevra de votre part les frais
« de voyage, tant d'allée que de retour, et la nourri-
« ture et le logement pendant tout le temps que vous
« l'occuperez. »

Mais, avant de prendre la résolution de faire la demande d'une machine semblable, je conseille à ceux qui voudront s'en procurer une, de lire l'excellent mémoire que M. Varenne de Fenille à fait insérer dans le Journal d'agriculture du département de l'Ain, cahiers d'Avril, Mai et Juin 1832, et dont voici le résumé.

« Après ce qui précède, Messieurs, dit M. de Fe-
« nille, je croirais inutile de rentrer dans trop de
« détails sur l'utilité des machines à battre.

« Nous avons vu, en effet, qu'en Écosse il n'y a pas
« de ferme de quelque étendue qui n'en possède;

« Qu'à Genève, pays cependant de petite culture,
« on ne cesse d'en établir;

« Que l'Angleterre, la Suède, le Danemarck, s'en
« servent depuis long-temps avec un grand succès;

« Qu'importée en France vers 1820, cette machine
« s'est propagée dans le midi, la Champagne, la Bour-
« gogne, la Lorraine, le Lyonnais, et que de nom-
« breux fabricans ont peine à suffire aux demandes
« qui leur sont faites.

« M. Hoffmann, de Nancy, seul, pour sa part, en
« avait établi dès le commencement de l'année der-
« nière (1830) plus de cinquante, et M. de Dom-
« basle estime que dans vingt ans leur usage sera gé-
« néral en France.

« Il résulte d'ailleurs de la moyenne, prise sur les
« produits les plus modérés que nous avons mis sous
« vos yeux, qu'une machine de la force de trois à
« quatre chevaux, desservie par cinq personnes, équi-
« vaut au travail de dix-sept à dix-huit batteurs ordi-
« naires travaillant pendant le même temps, sans comp-
« ter l'augmentation du produit en grain, qui ne peut
« être évalué au-dessous du vingtième, et qu'outre
« ces avantages directs, il en est d'autres de la plus
« grande importance qui augmentent l'intérêt de cette
« découverte.

« Que c'est, enfin, par la réalité reconnue de tous
« ces avantages que les agriculteurs les plus éclairés
« regardent cette découverte comme une des plus belles
« des temps modernes. »

Je n'ai point omis de jeter un coup d'œil sur les cultures de la ferme. Elles m'ont paru bien dirigées. J'ai été frappé d'étonnement en voyant des colzas de la plus

grande beauté végéter dans un sol peu riche : ils avaient été semés ou plantés en ligne; peut-être est-ce à ce mode de culture qu'ils devaient la force de leurs tiges et l'abondance des capsules dont elles étaient garnies.

Pour ne pas fatiguer plus long-temps votre attention, Messieurs, je vais terminer ce rapport par un tableau qui vous présentera le résultat des produits de chaque espèce de graines récoltées dans la ferme, et la note des dépenses qu'elles ont occasionées; vous pourrez faire des rapprochemens avec les cultures de ce département et juger de la différence des résultats. (Voyez le tableau.)

TABLEAU présentant le produit des grains cultivés à

au 30

DÉPENSE.	FROMENT D'HIVER. 124 arpens 70 perches, ou 52 hectares 62 ares.		FROMENT DE MARS. 45 arpens 50 perches, ou 19 hectares 20 ares.	
		Fr. C.		Fr. C.
Engrais		3134 11		1326 50
Frais de labour		2473 63		873 76
Semence	130 h. 50 l.	2610 ≠	46 h.	920 ≠
Frais de moisson		2425 52		899 55
Répartition du compte de mains d'œuvre.		82 15		30 85
Entretien du mobilier . .		74 47		28 63
Frais généraux		1432 14		566 65
Loyer		850 14		310 19
		13082 16		4956 13

RECETTE.	NOMBRE.	PRIX.	TOTAL.	NOMBRE.	PRIX.	TOTAL.
		Fr C.	Fr. C.		Fr. C.	Fr. C.
Gerbes.	25610	≠ ≠	≠ ≠	9403	≠ ≠	≠ ≠
Gerbées, paille	≠	≠ ≠	≠ ≠	≠	≠ ≠	≠ ≠
Bottes de paille sèche. . .	17076	18 50	3073 68	6269	18 ≠	1128 40
— verte. . .	≠	≠ ≠	≠ ≠	≠	≠ ≠	≠ ≠
	h. l.			h. l.		
Hectolitres	1056 42	20 ≠	21128 40	488 06	20 ≠	9761 20
Récolte en vert	≠ ≠	≠ ≠	≠ ≠	≠ ≠	≠ ≠	≠ ≠
Recette totale			24202 08			10889 60
Recette par hectare.			459 94			567 16
D.'pense totale.			13082 16			4956 13
Dépense par hectare			248 61			258 13
Bénéfice net sur l'ensemble de chaque culture-			11119 92			5933 47
Bénéfice net par hectare			211 33			309 03
Perte.			≠ ≠			≠ ≠

la ferme de Grignon (Seine-et-Oise), du 30 Juin 1831
Juin 1832.

SEIGLE. 15 arpens 50 perches, ou 6 hectares 54 ares.		ORGE. 7 arpens 25 perches, ou 3 hectares 5 ares.		AVOINE. 77 arpens 50 perches, ou 32 hectares 70 are.	
	Fr. C.		Fr. C.		Fr. C.
	= =		351 71		165 45
	780 34		250 06		1306 99
18 h.	180 =	11 h. 42 l.	88 96	82 h.	656 =
	294 45		91 20		1085 45
	9 84		3 17		36 53
	9 13		2 94		33 90
	398 85		62 75		834 59
	105 67		49 42		528 35
	1778 28		900 21		4647 26

NOMBRE.	PRIX.	TOTAL.	NOMBRE.	PRIX.	TOTAL.	NOMBRE.	PRIX.	TOTAL.
	Fr. C.	Fr. C.		Fr. C.	Fr. C.		Fr. C.	Fr. C.
3109	= =	= =	963	= =	= =	11461	= =	= =
1036	50 =	518 =	=	= =	= =	=	= =	= =
518	18 =	93 24	642	18 =	115 56	7617	18 =	1371 05
=	= =	= =	=	= =	= =	=	= =	= =
h. l. 148 42	10 =	1484 20	h. l. 73 47	8 =	587 76	h. l. 1277 80	6 =	7666 80
= =	= =	= =	234 80	31 =	98 70	k. 600	= =	2 56
		2096 24			802 02			9040 41
		320 52			262 95			276 46
		1778 28			900 21			4647 26
		271 90			295 15			142 11
		317 96			= =			4393 15
		48 62			98 19			134 35
		= =			32 20			= =

Pour obtenir à Grignon le produit que vous avez remarqué, il faut nécessairement que les cultures soient combinées avec toute la science qu'une longue expérience peut donner; car il est rare de trouver des résultats aussi avantageux que ceux qui ont été cités. Le déficit obtenu sur la culture de l'orge, ne peut pas vous étonner, et on ne doit en tirer aucune induction défavorable, parce qu'il est certain que si on avait laissé mûrir les tiges, le produit aurait provoqué un accroissement de recette; mais il est probable qu'un profit plus grand a été obtenu par suite d'une nourriture fraîche donnée aux bestiaux, et que la ferme a été amplement dédommagée d'un autre côté des grains qu'elle a perdus.

Je ne m'étendrai pas davantage, Messieurs, sur les opérations dont on a rendu compte dans le travail qui a été publié et dont je viens de vous donner l'analyse. Je ne serais même pas entré dans des détails aussi étendus, si je n'avais pas eu l'intention de faire connaître l'ordre qui règne dans la comptabilité de cet établissement et de prouver aux cultivateurs dont les travaux infatigables nourrissent et le riche et le pauvre, qu'ils doivent tous, à l'exemple des industriels (quelle que soit d'ailleurs leur culture), se rendre compte de leurs recettes et de leurs dépenses, et que ce moyen est le seul qui puisse leur éviter les pertes successives qu'ils éprouvent, et dont ils ignorent la cause jusqu'au moment où leur ruine est complète. Je terminerai donc ce mémoire, en leur donnant l'assurance que l'agronome qui n'emploie que le temps et les fourrages nécessaires pour entretenir convenablement sa ferme, en double le produit net, et que c'est vers ce but que doivent

tendre tous ses efforts, puisque, malgré toutes ses prévisions, l'une ou l'autre de ses récoltes lui échappe et le met dans l'impossibilité de satisfaire aux engagemens qu'il a contractés, ou l'empêche de faire les améliorations qu'il a projetées.

Je laisse du reste à votre jugement et à votre sagacité le soin de justifier ou d'infirmer mon opinion : trop heureux si ce travail vous paraît digne de prendre place dans nos Annales, et si cette fois encore j'ai pu vous convaincre que mes vœux les plus ardens sont pour la prospérité de l'industrie agricole et pour tout ce qui peut contribuer à améliorer la position des agriculteurs si dignes d'intérêt à tous égards.

MÉTHODE D'ÉLIMINATION

PAR

LE PLUS GRAND COMMUN DIVISEUR.

PAR

M. SARRUS,

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ACADÉMIE DE STRASBOURG.

Il arrive souvent que l'on est conduit à résoudre plusieurs équations contenant des inconnues en nombre égal à celui des équations. Dans ce cas on tâche de ramener leur solution à celle d'une ou plusieurs équations à une seule inconnue. Tel est le but que l'on se propose dans la théorie de l'élimination et auquel on parvient par des méthodes plus ou moins différentes, plus ou moins praticables. Parmi ces méthodes il en est une qui, lorsqu'on n'a que deux équations à deux inconnues, n'exige que des calculs faciles, quoique un peu longs. Malheureusement cette méthode a le grave inconvénient de conduire presque toujours à une équation finale qui contient non-seulement toutes les bonnes valeurs de l'inconnue restante, mais encore d'autres valeurs qui sont étrangères aux équations primitives. Les nombreuses tentatives qui ont été faites jusqu'à présent pour parvenir à séparer les bonnes valeurs de

celles qui ne le sont pas, paraissent ne pas avoir complétement réussi. C'est du moins ce que me fait supposer le traité d'algèbre que vient de publier M. Lefébure de Fourcy, et c'est ce qui m'encourage à publier une méthode qui me paraît combler cette lacune.

Nous supposerons donc que l'on a à résoudre deux équations à deux inconnues x, y; nous supposerons encore que ces équations ne contiennent que des puissances entières et positives des inconnues; nous supposerons enfin qu'on a passé dans le premier membre de chacune de ces équations les différens termes dont elles se composent. Ainsi nous pourrons les désigner par

$$f(x, y) = o \quad F(x, y) = o.$$

$f(x, y)$ et $F(x, y)$ étant deux polynomes entiers en x, y, mais d'ailleurs quelconques.

Il peut arriver que les polynomes $f(x, y)$ $F(x, y)$ aient un diviseur commun proprement dit, de telle sorte que l'on ait identiquement

$$f(x, y) = \text{MD}, \quad F(x, y) = \text{ND}$$

en désignant par D, M, N trois polynomes entiers en x, y, mais d'ailleurs quelconques. Dans ce cas les deux équations données seront satisfaites du moment que l'on aura $\text{D} = o$, c'est-à-dire une seule équation pour déterminer deux inconnues. Ainsi le problème se trouvera indéterminé et susceptible d'une infinité de solutions. Cette considération nous porte à faire abstraction de ce cas, et à supposer que les polynomes $f(x, y)$ et $F(x, y)$ sont premiers entre eux; et ne peuvent acquérir de diviseur commun que quand on donne certaines valeurs particulières à une des deux inconnues x, y.

Étant donné un polynome entier quelconque en x, y, il sera toujours facile de l'ordonner par rapport

aux différentes puissances de y; alors on pourra chercher le plus grand commun diviseur des coëfficiens de ces différentes puissances; après cela, en désignant le plus grand commun diviseur par g, on pourra diviser le polynome donné par g, ce qui donnera un quotient entier que nous désignerons par G. De cette manière le polynome donné sera égal au produit gG, dans lequel le facteur g sera tantôt un simple nombre, tantôt un polynome en x sans y, tandis que le polynome G contiendra nécessairement y et ne pourra jamais être divisé par des polynomes qui contiendraient x sans y. Cette décomposition pourra s'effectuer, quel que puisse être le polynome donné, et chaque fois que nous en ferons usage, nous désignerons toujours le facteur sans y par une petite lettre, et le second facteur par une majuscule.

Cela posé, soit A celui des deux polynomes $f(x,y)$ $F(x,y)$ dont le degré en y est le plus élevé, ou que du moins on veut traiter comme tel; soit ensuite bB le second de ces deux polynomes décomposé comme il vient d'être dit, de telle manière que le facteur b ne contienne point y, et que le facteur B ne contienne aucun facteur sans y. Alors nos équations seront

$$A = o \text{ et } bB = o.$$

Or, lorsque le facteur b contient x, l'équation $bB = o$ peut avoir lieu en faisant $b = o$, ou bien $B = o$, mais seulement au moyen de l'une ou de l'autre de ces équations. De cette manière la solution des deux équations données se trouve ramenée à celle des deux systèmes suivans:

$$\{A = o,\ b = o\} \text{ et } \{A = o,\ B = o\}.$$

Le premier de ces deux systèmes ne présente aucune difficulté; car l'équation $b = o$, ne contenant qu'une

inconnue, pourra se résoudre par les méthodes connues, après quoi on aura les valeurs correspondantes de l'autre inconnue, en substituant celles de la première dans l'équation $A = o$, qui dès-lors ne renfermera plus qu'une seule inconnue. Il suffit donc de chercher la solution du second système

$$\{ A=o, \ B=o \}.$$

Avant d'entreprendre cette solution, nous dirons que deux quantités α, β, qui, mises l'une à la place de x et l'autre à la place de y, satisfont à ces deux équations, forment un *système de bonnes valeurs* par rapport à ces *équations;* α sera dite *une bonne valeur* de x, et β *une bonne valeur* de y. Mais ces dénominations ne s'appliqueront qu'aux quantités α, β, et à celles qui jouissent de propriétés analogues.

Maintenant il nous sera facile de déterminer un facteur auxiliaire a qui ne contienne point y, et qui soit tel que le produit aA divisé par B donne un quotient entier que nous désignerons par q, et un reste dont le degré en y soit moindre que celui de B, reste que nous supposerons décomposé, comme il a été dit ci-dessus, et que nous désignerons par rR, en faisant bien attention que dans ces opérations A et B sont considérés comme de simples polynomes en x et y.

Après cela, si R contient y, il nous sera également facile de trouver un second facteur auxiliaire a_1 qui ne contienne point y, et qui soit tel que le produit a_1 B divisé par R donne un nouveau quotient entier q_1 et un nouveau reste d'un degré en y, moindre que celui de R, reste que d'ailleurs nous supposerons décomposé comme le précédent, et que nous désignerons par $r_1 R_1$.

Après cela, si R_1 contient encore y, il nous sera également facile de trouver un troisième facteur auxiliaire a_2 qui ne contienne point y, et qui soit tel que le produit $a_2 R$ divisé par R_1 donne un nouveau quotient entier q_2, et un nouveau reste d'un degré en y moindre que celui de R_1, reste que d'ailleurs nous supposerons décomposé comme les précédens, et que nous désignerons par $r_2 R_2$.

Et ainsi de suite, jusqu'à ce que nous parvenions à un dernier reste r_n qui ne contienne plus y.

D'après les différentes opérations que nous venons d'indiquer, nous devrons avoir identiquement

$$\left.\begin{aligned} aA &= Bq + rR, \\ a_1 B &= Rq_1 + r_1 R_1, \\ a_2 R &= R_1 q_2 + r_2 R_2, \\ a_3 R_1 &= R_2 q_3 + r_3 R_3, \\ &\cdots\cdots\cdots \\ a_n R_{n-2} &= R_{n-1} q_n + r_n. \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (1)$$

Maintenant la première de ces équations montre que des valeurs de x, y, qui donneront en même temps $aA = o$, et $\beta = o$, devront aussi donner $rR = o$; que réciproquement celles qui donneront en même temps $B = o$, $rR = o$, devront aussi donner $aA = o$, de sorte que les deux systèmes d'équations

$$\{ aA = o,\ B = o \} \text{ et } \{ B = o,\ rR = o \}$$

sont parfaitement équivalens; mais lorsque r contient x, le second système peut être remplacé par les deux suivans:

$$\{ B = o,\ r = o \} \text{ et } \{ B = o,\ R = o \},$$

tandis que, lorsque a contient x, le premier système peut être remplacé par ces deux:

$$\{a = o,\ B = o\} \text{ et } \{A = o,\ B = o\}.$$

Nous pourrons donc conclure de là que dans tous les cas les valeurs de x et y, qui seront données par les deux systèmes

$$\{B = o,\ r = o\} \text{ et } \{B = o,\ R = o\},$$

comprendront nécessairement toutes les bonnes valeurs de x et y, qui peuvent satisfaire aux équations $A = o$, $B = o$, mais que souvent encore elles comprendront des valeurs étrangères introduites par le facteur auxiliaire a.

La seconde des équations (1), traitée de la même mamière, montrera que les deux systèmes d'équations

$$\{R = o,\ r_1 = o\} \text{ et } \{R = o,\ R_1 = o\}$$

comprennent toutes les valeurs de x et y, qui peuvent satisfaire aux deux équations $B = o$, $R = o$, mais que souvent aussi ils comprennent des valeurs étrangères, introduites par le facteur auxiliaire a_1.

De même la troisième des équations (1) montrera que les deux systèmes d'équations

$$\{R_1 = o,\ r_2 = o\} \text{ et } \{R_1 = o,\ R_2 = o\}$$

comprennent toutes les valeurs de x et y qui peuvent satisfaire aux équations $R = o$, $R_1 = o$, mais que souvent aussi ils en comprennent d'étrangères, introduites par le facteur auxiliaire a_2,

Et ainsi de suite.

En rapprochant ces différens résultats, nous en conclurons que les valeurs de x et y, qui sont données par les systèmes d'équations

$$\{B = o,\ r = o\},\ \{R = o,\ r_1 = o\},\ \{R_1 = o,\ r_2 = o\},$$

comprennent toutes les bonnes valeurs qui peuvent satisfaire aux deux équations données $A = o$, $B = o$, mais que souvent aussi elles comprennent des valeurs étrangères, introduites par les facteurs auxiliaires a, a_1, a_2, ...

La théorie que nous venons de développer n'est qu'un extrait de ce que l'on trouve dans les traités d'algèbre les plus récens; nous y renverrons ceux de nos lecteurs qui désireraient plus de détails, pour passer immédiatement aux procédés qui sont propres à débarrasser les systèmes d'équations ci-dessus des valeurs étrangères qu'ils peuvent renfermer. Pour parvenir à ce but,

Soit d le plus grand commun diviseur de r et de a; d_1 le plus grand commun diviseur de r_1 et de $\frac{aa_1}{d}$; d_2 le plus grand commun diviseur de r_2 et de $\frac{aa_1a_2}{dd_1}$; d_3 le plus grand commun diviseur de r_3 et de $\frac{aa_1a_2a_3}{dd_1d_2}$; et ainsi de suite: alors les systèmes d'équations qui suivent

$$\left\{B=o,\ \frac{r}{d}=o\right\}\quad\left\{R=o,\ \frac{r_1}{d_1}=o\right\}\quad\left\{R_1=o,\ \frac{r_2}{d_2}=o\right\}$$

donneront toutes les bonnes valeurs de x et de y, qui peuvent satisfaire aux équations $A=o$, $B=o$, sans en donner d'étrangères.

Pour parvenir à démontrer ce théorème, dont la simplicité nous paraît aussi grande que l'importance, nous commencerons par prouver que les quantités $\frac{a}{d}$, $\frac{aa_1}{dd_1}$, $\frac{aa_1a_2}{dd_1d_2}$, ainsi que $\frac{r}{d}$, $\frac{r_1}{d_1}$, $\frac{r_2}{d_2}$, sont entières.

En effet, comme d est le plus grand commun diviseur de a et de r, il s'ensuit que $\frac{a}{d}$ et $\frac{r}{d}$ sont entiers et premiers entre eux.

Mais alors le produit $\frac{aa_1}{d}$ est aussi entier, et par suite, comme d_1 est le plus grand commun diviseur entre ce produit et r_1, il en résulte que $\frac{aa_1}{dd_1}$ et $\frac{r_1}{d_1}$ sont encore entiers et premiers entre eux.

Mais alors le produit $\frac{aa_1a_2}{dd_1}$ est aussi entier, et par

suite, comme d_2 est le plus grand commun diviseur de ce produit et de r_2 il en résulte que $\frac{aa_1a_2}{dd_1d_2}$ et $\frac{r_2}{d_2}$ sont encore entiers et premiers entre eux.

Et ainsi de suite.

Après cela nous ferons pour abréger :

$$\left.\begin{array}{ll}
dM = a, & dN = q, \\
d\,d_1M_1 = M\,q_1d, & d\,d_1N_1 = N\,q_1d + a_1r, \\
d_1d_2M_2 = M_1q_2d_1 + M\,a_2r_1, & d_1d_2N_2 = N_1q_2d_1 + N\,a_2r_1, \\
d_2d_3M_3 = M_2q_3d_2 + M_1a_3r_2, & d_2d_3N_3 = N_2q_3d_2 + N_1a_3r_2, \\
d_3d_4M_4 = M_3q_4d_3 + M_3a_4r_3, & d_3d_4N_4 = N_3q_4d_3 + N_2a_4r_3. \\
\ldots\ldots\ldots & \ldots\ldots\ldots
\end{array}\right\}(2)$$

et tout en nous réservant de prouver plus tard que $M, M_1, M_2 \ldots\ldots N, N_1, N_2 \ldots\ldots$ sont entiers, nous ferons observer que, si leurs valeurs étaient fractionnaires, leurs dénominateurs ne pourraient se composer que des facteurs de d, d_1, d_2, ... c'est-à-dire de quelques-uns des facteurs de r, r_1, r_2, r_3, ... et qu'ainsi ils ne pourraient contenir que x sans y.

Si maintenant on met dans la première des équations (1), au lieu de a et q, leurs valeurs dM, dN, si de plus on élimine successivement R, R_1, R_2,.... entre cette première équation et celles qui la suivent, on trouvera, réductions faites au moyen des relations (2),

$$\left.\begin{array}{l}
M\,A - N\,B = +\frac{r}{d}\,R \\
M_1A - N_1B = -\frac{r}{d}\,\frac{r_1}{d_1}\,R_1 \\
M_2A - N_2B = +\frac{r}{d}\,\frac{r_1}{d_1}\,\frac{r_2}{d_2}\,R_2 \\
M_3A - N_3B = -\frac{r}{d}\,\frac{r_1}{d_1}\,\frac{r_2}{d_2}\,\frac{r_3}{d_3}\,R_3 \\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
M_nA - N_nB = \pm\frac{r}{d}.\frac{r_1}{d_1}.\frac{r_2}{d_2}.\frac{r_3}{d_3}.\ldots.\frac{r^n}{d_n}.
\end{array}\right\}\ldots(3)$$

en prenant le signe $+$, si n est pair, et le signe $-$, lorsque ce nombre est impair.

Si, au contraire, on cherche à exprimer A au moyen de deux termes consécutifs quelconques de la suite B, R, R_1, R_2...., on trouvera successivement:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{a}{d}A &= NB + R\frac{r}{d},\\
\frac{aa_1}{dd_1}A &= N_1R + NR_1\frac{r_1}{d_1},\\
\frac{aa_1a_2}{dd'd_2}A &= N_2R_1 + N_1R_2\frac{r_2}{d_2},\\
\frac{aa_1a_2a_3}{dd_1d_2d_3}A &= N_3R_2 + N_2R_3\frac{r_3}{d_3},\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
\frac{aa_1a_2\ldots a_n}{dd_1d_2\ldots d_n}A &= N_nR_{n-1} + N_{n-1}\frac{r_n}{d_n}.
\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(4)$$

de même en cherchant à exprimer B au moyen de deux termes consécutifs de la suite R, R_1, R_2...., on trouvera successivement:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{aa_1}{dd_1}B &= M_1R + MR_1\frac{r_1}{d_1},\\
\frac{aa_1a_2}{dd_1d_2}B &= M_2R_1 + M_1R_2\frac{r_2}{d_2},\\
\frac{aa_1a_2a_3}{dd_1d_2d_3}B &= M_3R_2 + M_2R_3\frac{r_3}{d_3},\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
\frac{aa_1a_2a_3\ldots a_n}{dd_1d_2d_3\ldots d_n}B &= M_nR_{n-1} + M_{n-1}\frac{r_n}{d_n}.
\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(5)$$

Après cela nous ferons observer que le premier membre et la partie $R\frac{r}{d}$ du second membre de la première des équations (4) sont entiers; qu'ainsi il en doit être de même du produit NB, et que par conséquent, comme B ne saurait détruire le dénominateur en x seul, qui pourrait affecter la valeur de N, il faut que cette valeur soit entière.

Mais alors le premier membre et la partie $NR_1 \frac{r_1}{d_1}$ du second membre de la seconde des équations (4) sont aussi entiers; par suite il doit en être de même du produit $N_1 R$, et par conséquent, d'après des motifs analogues aux précédens, N_1 doit être aussi entier.

Mais alors le premier membre et la partie $N_1 R_2 \frac{r_2}{d_2}$ du second membre de la troisième des équations (4) sont encore entiers; par suite il doit en être de même du produit $N_2 R_1$, et par conséquent il doit en être de même de N_2;

Et ainsi de suite.

De même, comme, d'après la première des équations (2), on a $M = \frac{a}{d}$, M est pareillement entier; mais alors le premier membre et la partie $M R_1 \frac{r_1}{d_1}$ du second membre de la première des équations (5) sont entiers; par suite il doit en être de même du produit $M_1 R$, et par conséquent il doit en être encore de même de M_1.

Et ainsi de suite, en continuant comme pour N, N_1, $N_2, \ldots$ on prouvera que $M, M_1, M_2, M_3, \ldots$ sont tous entiers.

Enfin nous ferons observer que deux polynomes en x seul, qui sont premiers entre eux, ne peuvent pas devenir nuls en même temps; puisque, si une même valeur α mise à la place de x les réduisait tous les deux à zéro, ils devraient être l'un et l'autre divisibles par $x-\alpha$, ce qui est contre l'hypothèse. Il résulte de là que

$\frac{a}{d}$ ne peut pas être nul en même temps que $\frac{r}{d}$,

$\frac{aa_1}{dd_1}$ ne peut pas être nul en même temps que $\frac{r_1}{d_1}$,

$\frac{aa_1a_2}{dd_1d_2}$ ne peut pas être nul en même temps que $\frac{r_2}{d_2}$,

Et ainsi de suite.

Cela posé, si un système de valeurs de x et y donne:

$$\frac{r}{d} = o \quad \text{et} \quad B = o$$

d'après la première des équations (4), on aura en même temps $\frac{a}{d}$ A $= o$, et par suite, comme d'après l'observa- ci-dessus $\frac{a}{d}$ ne peut pas être nul, on aura A $= o$. Ces valeurs donneront donc:

$$A = o \quad \text{et} \quad B = o.$$

De même, si un système de valeurs de x et y donne

$$\frac{r_1}{d_1} = o \quad \text{et} \quad R = o,$$

d'après la seconde des équations (4) et la première des équations (5), on aura en même temps:

$$\frac{aa_1}{dd_1} A = o \quad \text{et} \quad \frac{aa_1}{dd_1} B = o;$$

et par suite, comme, d'après l'observation ci-dessus, $\frac{aa_1}{dd_1}$ ne peut pas être nul, on aura encore

$$A = o \quad \text{et} \quad B = o.$$

De même, si un système des valeurs de x et y donne

$$\frac{r_2}{d_2} = o \quad \text{et} \quad R_1 = o,$$

d'après la troisième des équations (4) et la seconde des équations (5), l'on aura en même temps:

$$\frac{aa_1a_2}{dd_1d_2} A = o \quad \text{et} \quad \frac{aa_1a_2}{dd_1d_2} B = o,$$

et par suite, comme $\frac{aa_1a_2}{dd_1d_2}$ ne peut pas être nul, l'on aura encore

$$A = o \quad \text{et} \quad B = o,$$

et ainsi de suite.

Nous pouvons conclure de là que les différens systèmes de valeurs qui peuvent être donnés par les systèmes d'équations

$$\left\{\frac{r}{d}=o,\ \mathrm{B}=o\right\}\left\{\frac{r_1}{d_1}=o,\ \mathrm{B}=o\right\}\left\{\frac{r_2}{d_2}=o,\mathrm{R}_1=o\right\}(6)$$

satisfont tous aux équations données $\mathrm{A}=o$, $\mathrm{B}=o$, et sont par conséquent des systèmes de bonnes valeurs par rapport à ces dernières; il ne nous reste donc qu'à prouver qu'un système quelconque de valeurs qui satisfont aux équations $\mathrm{A}=o$, $\mathrm{B}=o$, doit faire partie de ceux que peuvent donner les équations ci-dessus.

Nous commencerons par faire observer que d'après la dernière des équations (3), du moment qu'un système de valeurs de x et y donnera $\mathrm{A}=o$ et $\mathrm{B}=o$, il devra donner aussi

$$\frac{r}{d}\cdot\frac{r_1}{d_1}\cdot\frac{r_2}{d_2}\cdot\frac{r_3}{d_3}\cdot\ldots\cdot\frac{r_n}{d_n}=o,$$

ce qui exige que l'un des facteurs $\frac{r}{d}$, $\frac{r^1}{d_1}$, ... $\frac{r_n}{d_n}$ soit égal à zéro, et qu'ainsi les équations

$$\frac{r}{d}=o,\ \frac{r_1}{d_1}=o,\ \frac{r_2}{d_2}=o,\ \ldots.\ \frac{r_n}{d_n}=o$$

donneront toutes les bonnes valeurs de x.

Après cela, soit α, β un système quelconque de bonnes valeurs, propres à satisfaire aux équations $\mathrm{A}=o$, $\mathrm{B}=o$, il pourra arriver

1.° que α satisfasse à l'équation $\frac{r}{d}=o$; mais alors les valeurs α, β devant satisfaire à l'équation $\mathrm{B}=o$, elles se trouveront satisfaire au premier des systèmes (6).

2.° α peut ne pas satisfaise à l'équation $\frac{r}{d}=o$, mais bien à l'équation $\frac{r_1}{d_1}=o$. Mais alors, comme d'après la première des équations (3) on doit avoir $\frac{r}{d}\,\mathrm{R}=o$, on aura $\mathrm{R}=o$, et par suite les valeurs α, β satisferont au second des systèmes (6).

3.° α peut ne pas satisfaire ni à l'équation $\frac{r}{d} = o$, ni à l'équation $\frac{r_1}{d_1} = o$, mais bien à l'équation $\frac{r_2}{d_2} = o$. Dans ce cas, comme d'après la seconde des équations (3) on doit avoir $\frac{r}{d} \frac{r_1}{d_1} R_1 = o$, on aura $R_1 = o$, et par suite les valeurs α, β satisferont au troisième des systèmes (6), et ainsi de suite.

Nous conclurons de là que, comme nous l'avions énoncé, les équations (6) donnent toutes les valeurs de x et y qui peuvent satisfaire aux équations $A = o$, $B = o$, sans donner aucune solution étrangère.

Ce qui précède résolvant complétement la question que nous nous étions proposée, nous terminerons en faisant observer que les polynomes M_n, N_n de la dernière des équations (3) résolvent cette nouvelle question.

Étant donnés deux polynomes A, bB, en x, y, mais premiers entre eux, trouvons deux nouveaux polynomes P, Q, tels que la différence PA — QbB soit entièrement indépendante de y.

Il suffira de prendre $P = bM_n$ et $Q = N_n$, puisque alors ou aura

$$PA - QbB = b\{M_n A - N_n B\} = \pm b . \frac{r}{d} . \frac{r_1}{d_1} . . . . \frac{r_n}{d_n} .$$

ce qui pourra être utile dans quelques circonstances.

Nota. Pendant le cours de l'impression de cet opuscule, M. Fink, professeur distingué du collége de Strasbourg, m'a communiqué une brochure de M. L..., dans laquelle l'auteur donne entre autres choses un théorème analogue à celui dont il vient d'être question. Les démonstrations de M. L.... m'ont paru un peu obscures, ce qui probablement a nui à la publicité de son travail: et c'est vraiment dommage.

SUR

L'INTERPOLATION

PAR DES FONCTIONS D'UNE VARIABLE.

Par l'auteur du mémoire précédent.

Différens auteurs ont publié des formules d'interpolation propres à simplifier la résolution des questions qu'ils avaient à traiter; mais on ne trouve nulle part de théorie générale qui puisse guider, quand on a besoin de nouvelles formules, plus applicables aux sujets particuliers que l'on peut avoir à traiter soi-même. Cependant on est très-souvent obligé de recourir à des formules de ce genre, soit pour évaluer une intégrale définie, soit pour effectuer certaines transformations de fonctions dont, depuis quelques années, on fait un si grand usage, et qui ont permis de résoudre tant de questions physico-mathématiques que probablement on n'aurait pas pu résoudre sans cela. Ces considérations m'ont engagé à réunir quelques recherches faites à différentes reprises sur le sujet dont je viens de parler, non que je les regarde comme suffisantes pour combler entièrement la lacune que j'ai signalée, mais seulement comme une tentative plus ou moins utile. Il est à peine nécessaire de dire que je ne parle dans cet essai ni des

formules qui proviennent du calcul aux différences finies, et qui sont assez connues, ni des formules relatives aux fonctions de plusieurs variables, ces dernières formules étant données par les mêmes méthodes qui font connaître celles qui sont relatives aux fonctions d'une seule variable.

1. Trouver une fonction de x qui, pour des valeurs données x_1, x_2,.... x_m de cette variable, devienne successivement égale aux quantités données A_1, A_2,.... A_m, tel est le problème général de l'interpolation des fonctions d'une variable. Ce problème sera évidemment résolu en prenant

$$fx = X + A_1 X_1 + A_2 X_2 + \dots + A_m X_m,$$

pourvu que l'on désigne

Par X une fonction de x, qui devienne nulle pour chacune des valeurs de x qui sont égales à l'une des quantités $x_1, x_2, \dots x_m$;

Par X_1 une autre fonction de x qui devienne nulle quand on prend x égale à l'une des quantités $x_2, x_3, \dots x_m$, mais qui se réduise à l'unité pour $x = x_1$;

Par x_2 une nouvelle fonction de x qui devienne nulle quand on prend x égale à l'une des quantités $x_1, x_3, \dots x_m$, mais qui se réduise à l'unité quand $x = x_2$;

Et en général, par X_i une fonction de x qui devienne nulle quand x est égale à l'une des quantités $x_1, x_2, \dots x_m$, excepté x_i, mais qui se réduise à l'unité quand x est égale à cette dernière x_i. Il ne s'agit que de déterminer les fonctions que nous avons désignées par X, $X_1, X_2, \dots X_m$.

Ce problème, évidemment indéterminé, peut être ré-

solu d'une infinité de manières, et nous nous proposons d'en indiquer les principales.

2. Pour avoir une valeur de X qui devienne nulle pour toutes les valeurs de x qui peuvent être égales à l'une des quantités données $x_1, x_2, \ldots. x_m$, il suffira évidemment de prendre

$$X = (x - x_1)^{\alpha_1}(x - x_2)^{\alpha_2}(x - x_3)^{\alpha_3}\ldots.(x - x_m)^{\alpha_m} \, Fx,$$

en désignant par $\alpha_1, \alpha_2, \ldots. \alpha_m$ des nombres positifs quelconques, et par Fx une fonction de x qui ne devienne pas infinie, lorsque x est égale à l'une des quantités $x_1, x_2, \ldots. x_m$.

On aurait une forme plus générale en prenant

$$X = (\varphi x - \varphi x_1)\,(\psi x - \psi x_2)\ldots..(\xi x - \xi x_m).Fx,$$

dans lesquelles $\varphi, \psi, \ldots. \xi$, sont des caractéristiques de fonctions qui peuvent être quelconques, la fonction Fx étant d'ailleurs assujettie à la même restriction que dans la première formule.

Outre cette formule de la fonction X, on peut en trouver d'autres plus générales encore. Ainsi, en désignant par P une valeur particulière de X, par Q une fonction quelconque de x, et par φ la caractéristique d'une fonction quelconque, on pourra prendre

$$X = \varphi(P + Q) - \varphi(Q).$$

Ainsi, par exemple, on pourra prendre

$$X = (P + Q)^m - Q^m,$$

ou bien $\quad X = \log(P + Q) - \log Q,$

ou bien $\quad X = \sin(P + Q) - \sin Q,$

et ainsi de suite.

3. On sait que quand deux fonctions M, N d'une variable x deviennent nulles en même temps pour une valeur déterminée de cette variable, la valeur corres-

pondante du quotient $\frac{M}{N}$ n'est pas toujours indéterminée, mais qu'au contraire elle est souvent déterminée et différente, soit de zéro, soit de l'infini, lorsqu'on la calcule après la suppression des facteurs, qui peuvent être communs aux deux termes de la fraction $\frac{M}{N}$. On sait en outre que l'on obtient souvent cette valeur en remplaçant la fonction M, N par leurs dérivées M′ N′ et en calculant la valeur de la nouvelle fraction $\frac{M'}{N'}$. Ces différentes observations nous donneront des moyens faciles pour déterminer les fonctions que nous avons désignées par $X_1, X_2, X_3, \ldots$.

Soit d'abord N_i une fonction de x qui devient nulle quand on fait $x = x_i$, et non quand on fait x égale à l'une des autres valeurs x_1, $x_2, \ldots x_m$ de la variable x. Il suffira, par exemple, de prendre N_i égale à l'une des expressions

$$(x - x_i)^\alpha, \log\left\{1 + \left(\frac{x - x_i}{g}\right)^\alpha\right\}, e^{\left(\frac{x - x_i}{g}\right)} - 1, \ldots.$$

dans lesquelles α désigne un nombre positif quelconque, et g un autre nombre quelconque.

Soit ensuite M_i une nouvelle fonction de x, qui devienne nulle pour chacune des valeurs x_1, x_2, $x_3, \ldots x_m$ de cette variable, mais qui soit telle que le quotient $\frac{M_i}{N_i}$ ait une valeur déterminée, que nous désignerons par B_i, lorsque x est égale à x_i; alors, si l'on pose

$$X_i = \frac{M_i}{B_i N_i},$$

cette fonction X_i se réduira à zéro toutes les fois que l'on prendra pour x une des valeurs données x_1, $x_2, \ldots$ x_m, qui seront différentes de x_i; mais quand on fera

$x = x_i$, la valeur correspondante de X_i se réduira à l'unité; d'où l'on voit que X_i satisfera complétement aux conditions de l'article 1.er D'après cela, si nous désignons par $N_1, N_2, N_3, \ldots. N_m$, les fonctions analogues à N_i qui répondent aux valeurs $x_{i_1}, x_{i_2}, x_{i_3}, \ldots. x_m$, par $M_1, M_2, M_3, \ldots. M_m$, celles qui sont analogues à M_i, et par $B_1, B_2, B_3, \ldots. B_m$, les valeurs correspondantes de B_i, nous aurons:

$$X_1 = \frac{M_1}{B_1 N_1}, \; X_2 = \frac{M_2}{B_2 N_2}, \; X_3 = \frac{M_3}{B_3 N_3}, \ldots.$$

et par suite

$$fx = X + \frac{A_1 M_1}{B_1 N_1} + \frac{A_2 M_2}{B_2 N_2} + \ldots. + \frac{A_m M_m}{B_m N_m}.$$

En outre nous ferons observer que les fonctions $M_1, M_2, \ldots M_m$, peuvent être soit égales entre elles, soit différentes les unes des autres.

4. Pour donner une application des considérations précédentes, nous ferons

$N_1 = (x - x_1)^{\alpha_1}, N_2 = (x - x_2)^{\alpha_2}, \ldots N_m = (x - x_m)^{\alpha_m}$.

Nous supposerons en outre que les fonctions que nous avons désignées par $M_1, M_2, M_3, \ldots.$ sont toutes égales entre elles et à l'expression

$$(x - x_1)^{\alpha_1} (x - x_2)^{\alpha_2} (x - x_3)^{\alpha_3} \ldots\ldots (x - x_m)^{\alpha_m}.$$

Nous aurons alors

$$\frac{M_1}{N_1} = (x - x_2)^{\alpha_2} (x - x_3)^{\alpha_3} \ldots\ldots (x - x_m)^{\alpha_m}$$

$$\frac{M_2}{N_2} = (x - x_1)^{\alpha_1} (x - x_3)^{\alpha_3} \ldots\ldots (x - x_m)^{\alpha_m}$$

$$\frac{M_3}{N_3} = (x - x_1)^{\alpha_1} (x - x_2)^{\alpha_2} \ldots\ldots (x - x_m)^{\alpha_m}$$

et ainsi de suite.

Posant alors dans la première $x = x_1$, dans la seconde $x = x_2$, dans la troisième $x = x_3, \ldots.$ et ainsi de suite, nous aurons les valeurs de $B_1, B_2, B_3, \ldots.$ qui seront données par les équations suivantes :

$$B_1 = (x_1 - x_2)^{\alpha_2}(x_1 - x_3)^{\alpha_3}\ldots\ldots(x_1 - x_m)^{\alpha_m}$$
$$B_2 = (x_2 - x_1)^{\alpha_1}(x_2 - x_3)^{\alpha_3}\ldots\ldots(x_2 - x_m)^{\alpha_m}$$
$$B_3 = (x_3 - x_1)^{\alpha_1}(x_3 - x_2)^{\alpha_2}\ldots\ldots(x_3 - x_m)^{\alpha_m}.$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

Après cela, substituant ces valeurs dans la formule de l'article 3, nous trouverons :

$$\begin{aligned} fx = \mathrm{X} &+ \mathrm{A}_1\left(\frac{(x-x_2)^{\alpha_2}(x-x_3)^{\alpha_3}\ldots\ldots(x-x_m)^{\alpha_m}}{(x_1-x_2)^{\alpha_2}(x_1-x_3)^{\alpha_3}\ldots\ldots(x_1-x_m)^{\alpha_m}}\right) \\ &+ \mathrm{A}_2\left(\frac{(x-x_1)^{\alpha_1}(x-x_3)^{\alpha_3}\ldots\ldots(x-x_m)^{\alpha_m}}{(x_2-x_1)^{\alpha_1}(x_2-x_3)^{\alpha_3}\ldots\ldots(x_2-x_m)^{\alpha_m}}\right) \\ &+ \mathrm{A}_3\left(\frac{(x-x_1)^{\alpha_1}(x-x_2)^{\alpha_2}\ldots\ldots(x-x_m)^{\alpha_m}}{(x_3-x_1)^{\alpha_1}(x_3-x_2)^{\alpha_2}\ldots\ldots(x_3-x_m)^{\alpha_m}}\right) \\ &+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ &+ \mathrm{A}_m\left(\frac{(x-x_1)^{\alpha_1}(x-x_2)^{\alpha_2}(x-x_3)^{\alpha_3}\ldots}{(x_m-x_1)^{\alpha_1}(x_m-x_2)^{\alpha_2}(x_m-x_3)^{\alpha_3}\ldots}\right) \end{aligned}$$

Il est d'ailleurs à peine utile de faire observer que les exposans α_1, α_2, α_3,.... doivent être positifs, mais qu'à cela près ils peuvent être quelconques.

Dans le cas particulier où on prend les exposans α_1, α_2,..... α_m égaux entre eux et à l'unité, la formule précédente devient

$$\begin{aligned} fx = \mathrm{X} &+ \mathrm{A}_1\left(\frac{(x-x_2)\ (x-x_3)\ldots.(x-x_m)}{(x_1-x_2)\ (x_1-x_3)\ldots.(x_1-x_m)}\right) \\ &+ \mathrm{A}_2\left(\frac{(x-x_1)\ (x-x_3)\ldots.(x-x_m)}{(x_2-x_1)\ (x_2-x_3)\ldots.(x_2-x_m)}\right) \\ &+ \mathrm{A}_3\left(\frac{(x-x_1)\ (x-x_2)\ldots.(x-x_m)}{(x_3-x_1)\ (x_3-x_2)\ldots.(x_3-x_m)}\right) \\ &+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ &+ \mathrm{A}_m\left(\frac{(x-x_1)\ (x-x_2)\ldots\ldots\ldots}{(x_m-x_1)\ (x_m-x_2)\ldots\ldots\ldots}\right) \end{aligned}$$

Cette dernière formule, qui est connue depuis long-temps, est due à Lagrange; on voit avec quelle facilité elle dérive des principes développés ci-dessus.

La théorie que nous venons de développer, quoique embrassant déjà un nombre infini de solutions différentes, est encore susceptible de généralisation au moyen de la répétition successive des mêmes procédés.

5. Soit donc z une fonction quelconque de x; soit en outre z_1, z_2, z_3..... z_m les valeurs de z qui correspondent à x_1, x_2, x_3,.... x_m; soit encore Fz une fonction de z, qui soit telle que l'on ait

$$F(z_1) = A_1,\ F(z_2) = A_2, \ldots\ F(z_m) = A_m,$$

fonction qui peut être déterminée par ce qui précède d'une infinité de manières différentes; soient enfin

$$Z_1,\ Z_2,\ Z_3 \ldots\ Z_m$$

des fonctions de z, qui peuvent aussi être déterminées par les méthodes précédentes, et qui soient telles que l'une quelconque d'entre elles, Z_i par exemple, se réduise à l'unité quand on fait $z = z_i$; mais que pour toute autre valeur de z prise parmi celles z_1, z_2,..... z_m qui sont connues, cette fonction Z_i se réduise à zéro. Cela posé, on pourra prendre

$$fx = X + Z_1\, Fz_1 + Z_2\, Fz_2 \ldots + Z_m Fz_m,$$

que l'on peut mettre sous la forme

$$fx = X + S\,(Fz_i\, Z_i).$$

La caractéristique S désignant qu'il faut prendre la somme des produits, que l'on trouve en prenant successivement i égal à 1, 2, 3,.... m.

Cette dernière formule pourrait être encore généralisée par la répétition du même procédé; mais comme ce serait de peu d'utilité, nous ne nous y arrêterons pas, et nous nous bornerons à l'examen de quelques cas particuliers qui s'en déduisent.

6. Considérons l'expression

$$\frac{\sin\left(\frac{2z\pi}{h}\right)}{z-ih}$$

dans laquelle i est un nombre entier quelconque, et h entièrement arbitraire; elle deviendra o pour chaque valeur de $\frac{z}{h}$ qui sera égale à un nombre entier autre que i; mais lorsque $\frac{z}{h}$ sera égal à i, elle se présentera sous la forme $\frac{o}{o}$. Cependant elle ne sera point indéterminée, et sa véritable valeur, calculée par les méthodes connue, se trouvera être égale à $\frac{2\pi}{h}$. Par conséquent l'expression

$$\frac{h.\sin\left(\frac{2z\pi}{h}\right)}{2\pi.(z-ih)}$$

se réduit à zéro pour toutes les valeurs de z qui rendent $\frac{z}{h}$ un nombre entier différent de i, et à l'unité quand $\frac{z}{h}$ est égal à i. Si donc on a déterminé z de telle manière que l'on ait

$$z_1 = h,\ z_2 = 2h,\ z_3 = 3h, \ldots\ldots\ z_m = mh,$$

l'on pourra prendre

$$Z_i = \frac{h \sin\left(\frac{2z\pi}{h}\right)}{2\pi\,(z-ih)}$$

et par suite

$$fx = X + S\,\frac{h.\,Fzi}{2\pi}\cdot\frac{\sin\left(\frac{2z\pi}{h}\right)}{(z-ih)}.$$

7. On peut donner une nouvelle forme à la formule que nous venons de trouver par le moyen des intégrales définies. En effet, i étant un nombre entier, on a évidemment

$$\sin\left(\frac{2\pi z}{h}\right) = \sin\left(\frac{2\pi.(z-ih)}{h}\right);$$

mais l'on a d'ailleurs identiquement

$$\int_0 dy \text{ cosin } y\,(z - ih) = \frac{\sin y\,(z - ih)}{z - ih};$$

par conséquent on a

$$\frac{\sin \frac{2\pi}{h}.(z - ih)}{z - ih} = \int_0^{\frac{2\pi}{h}} dy \text{ cosin } \left(y(z - ih)\right).$$

substituant donc cette valeur dans la formule ci-dessus, elle deviendra

$$fx = \mathrm{X} + \tfrac{1}{2\pi}\,\mathrm{S}\int_0^{\frac{2\pi}{h}} h\,dy.\mathrm{F}z_i \cos y\,(z - ih).$$

8. Nous aurons encore identiquement

$$\text{Sin}\, y''\,(z - z_i) - \sin y'\,(z - z_i) = o,$$

pourvu que la différence des arcs $y''(z - z_i)$ et $y'(z - z^i)$ soit un multiple exact de la circonférence, c'est-à-dire pourvu que l'on ait

$$(y'' - y')\,(z - z_i) = 2n\pi.$$

Par conséquent, si l'on fait $y'' - y' = \frac{2\pi}{h}$, h étant une quantité quelconque donnée, il suffira que $z - z_i$ soit un multiple exact de h. Ainsi donc, si l'on détermine z de telle manière que l'on ait

$$z_1 = h,\ z_2 = 2h,\ z_3 = 3h, \ldots\ z_m = mh,$$

l'expression

$$\frac{(\sin y''\,z - z_i) - \sin y'\,(z - z_i)}{z - z_i}$$

sera identiquement nulle pour celle des valeurs $z_1, z_2, \ldots z_m$ de z, qui seront différentes de z_i, tandis que pour cette dernière valeur elle se présentera sous la forme $\frac{o}{o}$; mais elle vaudra réellement $y'' - y'$ ou bien $\frac{2\pi}{h}$: on

pourra donc prendre

$$Z_i = \frac{h}{2\pi} \frac{\sin y''(z-z_i) - \sin y'(z-z_i)}{z-z_i}$$

et par suite

$$fx = X + S.\frac{h}{2\pi}.\ Fz_i \left\{\frac{\sin y''(z-z_i) - \sin y'(z-z_i)}{z-z_i}\right\}.$$

Si maintenant on observe que l'on a identiquement

$$\int_{y'}^{y''} dy \cos y\,(z-z_i) = \frac{\sin y''(z-z_i) - \sin y'(z-z_i)}{(z-z_i)},$$

on pourra mettre la formule précédente sous cette nouvelle forme

$$fx = X + S\int_{y'}^{y''} \frac{hdy}{2\pi}.Fz_i \cos y(z-z_i),$$

en se rappelant toutefois que $y''-y' = \frac{2\pi}{h}$.

Des deux limites y'' y', il y en aura toujours une d'arbitraire, puisqu'elles ne doivent satisfaire qu'à la condition $y''-y' = \frac{2\pi}{h}$; on pourra donc prendre l'une d'elles comme on voudra. Dès-lors, si on pose $y' = o$, on aura $y'' = \frac{2\pi}{h}$, et la formule précédente nous redonnera celle de l'article 7. Si on pose $y' = \frac{\pi}{h}$, on aura $y'' = +\frac{\pi}{h}$ et la formule précédente deviendra

$$fx = X + S\int_{-\frac{\pi}{h}}^{+\frac{\pi}{h}}.\ \frac{hdy}{2\pi}\ .\ Fz_i \cos y(z-z_i).$$

9. Nous aurons encore identiquement

$$\text{tang.}\,y''(z-z_i) - \text{tang.}\,y'(z-z_i) = o$$

pourvu que la différence des arcs $y''(z-z_i)\,y'(z-z_i$

soit un multiple exact de la demi-circonférence, c'est-à-dire, pourvu que l'on ait $(y'-y')(z-z_i)=n\pi$. Ainsi, en désignant par m ou par h une quantité quelconque, en posant

$$y''-y'=\frac{\pi}{h}$$

et supposant, comme dans les exemples précédens, que l'on ait

$$z_1=h,\ z_2,=2h,\ z_3=3h,\dots\dots z_m=mh,$$

l'expression

$$\frac{\text{tang.}\,y''(z-z_i)-\text{tang.}\,y'(z-z_i)}{z-z_i}$$

sera nulle pour toutes les valeurs de z, z_1, z_2,.... z^m, qui seront différentes de z_i, tandis que pour cette dernière valeur elle se réduit à $y''-y'$, ou bien à $\frac{\pi}{h}$. On pourra donc prendre

$$Z_i=\frac{h}{\pi}\cdot\frac{\text{tang.}\,y''(z-z_i)-\text{tang.}\,y'(z-z_i)}{z-z_i}$$

et par suite

$$fx=X+S\,\frac{h}{\pi}Fz_i\left\{\frac{\text{tang.}\,y''(z-z_i)-\text{tang.}\,y'(z-z_i)}{z-z_i}\right\}.$$

De plus, comme l'on a

$$\frac{\text{tang.}\,y''(z-z_i)-\text{tang.}\,y'(z-z_i)}{z-z_i}=\int_{y'}^{y''}\frac{dy}{\cos^2 y\,(z-z_i)}$$

la formule précédente pourra se mettre sous la forme

$$fx=X+S\int_{y'}^{y''}\frac{hdy}{\pi}\,\frac{Fz_i}{\cos^2 y\,(z-z_i)}$$

dans laquelle les limites y' y'' sont assujetties à la seule condition $y''-y'=\frac{\pi}{h}$, de sorte qu'en prenant $y'=o$ on aura $y''=\frac{\pi}{h}$, et par suite

$$fx = X + S\int_{o}^{\frac{\pi}{h}} \frac{hdy}{\pi} \frac{Fz_i}{\cos^2 y(z-z_i)}$$

de même si on pose $y' = -\frac{\pi}{2h}$, on aura $y'' = +\frac{\pi}{2h}$ et par conséquent

$$fx = X + S\int_{-\frac{\pi}{2h}}^{+\frac{\pi}{2h}} \frac{hdy}{\pi} \frac{Fz_i}{\cos^2 y(z-z_i)}.$$

et ainsi de suite.

Si on avait voulu employer la première forme, on aurait trouvé dans le premier cas

$$fx = X + S\frac{h}{\pi} Fz_i \cdot \frac{\text{tang.}\left(\frac{\pi}{h}(z-z_i)\right)}{z-z_i}$$

et dans le second

$$fx = X + S.\frac{h}{\pi} Fz_i \frac{2.\text{tang.}\frac{\pi}{2h}(z-z_i)}{(z-z_i} .$$

10. Les différentes formules des articles précédens sont renfermées dans une autre formule plus générale, dont elles ne sont que des cas particuliers.

Désignons par φ la caractéristique d'une fonction, telle que pour deux nombres différens, y'', y', l'on ait

$$\varphi(y''(z-z_i) - \varphi y'(z-z_i) = o$$

pour toutes les valeurs de z qui sont égales à l'une des quantités données z_1, z_2,.... z_m. Soit en outre ψ la caractéristique de la fonction dérivée de φ. Cela posé, l'expression

$$\frac{\varphi y''(z-z_i) - \varphi y'(z-z_i)}{z-z_i}$$

sera nulle pour toutes les valeurs de z qui seront égales

à l'une des quantités données $z_1, z_2, \ldots z_m$, mais différentes de z_i; mais pour cette dernière valeur z_i, cette expression se présentera sous la forme $\frac{0}{0}$, et se réduira pour l'ordinaire à une quantité finie égale à $(y''-y').\psi.o$. Par conséquent nous pourrons prendre

$$Z_i = \frac{\varphi.y''(z-z_i) - \varphi y'(z-z_i)}{\psi.o.(y''-y')(z-z_i)},$$

et par suite nous aurons

$$fx = X + S.\frac{Fz_i.}{\psi.o.} \frac{\varphi y''(z-z_i) - \varphi y'(z-z_i)}{(y''-y')(z-z_i)}.$$

Mais on a identiquement

$$\frac{\varphi y''(z-z_i) - \varphi y'(z-z_i)}{z-z_i} = \int_{y'}^{y''} dy\, \psi y\,(z-z_i);$$

dès-lors la formule précédente pourra se mettre sous la forme

$$fx = X + S\int_{y'}^{y''} \frac{dy.\, F z_i\, \psi y(z-z_i)}{(y''-y')\psi.o.}$$

11. Dans l'impossibilité où l'on se trouve d'épuiser toutes les formes sous lesquelles on peut présenter les fonctions que nous avons désignées par $Z_1, Z_2, Z_3, \ldots$ nous croyons que ce qui précède suffit pour donner une idée exacte des procédés qu'il faut suivre pour arriver au but que l'on se propose. Il ne nous reste donc qu'à faire comprendre par quelques applications particulières l'importance et l'utilité des formules que nous avons données : c'est là ce que nous ferons dans un autre mémoire, qui fera la suite de celui-ci.

DISCOURS

Prononcé le 7 Mai 1834, à l'ouverture du cours de botanique de la Faculté de médecine,

PAR M. LE PROFESSEUR FÉE.

MESSIEURS,

Ce n'est pas en présence d'un pareil auditoire que l'on m'entendra faire l'éloge de la botanique et chercher à lui donner la prééminence sur toutes les sciences naturelles. Il n'est que trop habituel de voir chaque professeur mettre la branche d'enseignement qui lui est confiée au-dessus de toutes les autres : je n'imiterai pas ce léger travers.

L'importance du rôle que jouent les plantes dans la vie de l'homme, vous est suffisamment connue, et si je viens vous en dire quelques mots, c'est moins pour vous apprendre des choses que vous ignorez, que pour vous rappeler des choses que vous savez déjà, mais qui semblent toujours nouvelles, tant il y a de véritable intérêt dans l'histoire du règne végétal.

Quoique pour la plupart, Messieurs, vous soyez très-peu avancés dans la vie, et que vous comptiez vos

années par les printemps écoulés depuis votre naissance, il n'est aucun de vous qui n'ait admiré les plantes et l'élégante symétrie de leurs formes. C'est à elles que vous avez dû vos premières et vos plus innocentes jouissances; vous n'avez pu l'oublier encore : eh bien, Messieurs, vous leur devrez les dernières. Les plaisirs offerts par le monde cessent tôt ou tard de plaire : ceux que la nature présente à l'homme, le charment jusqu'à la fin de sa carrière. S'il devenait insensible aux beautés qu'elle étale à ses yeux, il aurait déjà vécu.

Quel que soit le rang que l'on occupe dans le monde, on se fait botaniste en vieillissant; non que l'on charge sa mémoire de grands mots scientifiques, et que l'on adopte une nomenclature régulière; mais une sorte d'instinct vous attire vers les plantes. Elles attendent la main qui veut les cueillir, et plus elles diffèrent par leur organisation, du règne dont nous occupons le premier échelon, plus il semble que nous soyons entraînés vers elles. On les admire d'abord, puis on les étudie; l'œil saisit les formes, et l'esprit les compare. Or, si toute étude est une comparaison, on ne peut nier qu'il est des sciences que nous étudions presque à notre insu. Ceux d'entre vous, Messieurs, qui croient assister à une première leçon de botanique, se trompent peut-être : depuis long-temps, à vous comme à moi, la nature a dévoilé une partie des mystères dont elle a entouré les plantes. Vous avez votre matière médicale, votre botanique économique et industrielle; il ne vous manque plus que de fixer ces connaissances préliminaires sur des bases solides, et je vais bientôt m'efforcer de le faire; mais avant de commencer cette tâche importante, que votre assiduité me rend si douce à rem-

plir, permettez-moi de vous prouver que vous êtes déjà bien plus botanistes que vous ne pensez l'être.

Les premières plantes qui frappèrent vos regards, furent les fleurs du jardin paternel; les légumes qu'une sage économie y cultivait; les arbres du verger, dont les fruits mûrissaient toujours trop lentement à votre gré, et les trésors des champs, au milieu desquels vous alliez chercher le bleuet et le coquelicot, non sans fouler aux pieds quelques chaumes, perdus sans retour pour la récolte. Vous enveloppiez sous un même nom, sous celui d'herbe, toutes les plantes dont les propriétés ou les usages ne vous étaient pas directement démontrés. Mais bientôt parmi ces plantes vous avez appris à reconnaître le gramen, si avidement recherché par l'animal fidèle compagnon de vos jeux; l'ortie, qui coûta quelques pleurs à votre inexpérience; le chardon, sur lequel l'âne porte une lèvre indécise et une dent hardie, et l'yèble, dont vos mains se teignaient pour barbouiller la figure de vos camarades, qui souvent vous le rendirent avec usure. Le vannier vous fit connaître l'osier flexible; le tourneur, le jonc destiné à réparer les chaises que vos mains inoccupées mettaient hors de service, et les bois indigènes dont il faisait la toupie, si promptement armée du fer qui la rendait redoutable. Le cordier métamorphosa sous vos yeux le chanvre en une corde légère que vous faisiez voltiger rapidement autour de vos têtes. Quelques années s'écoulèrent, et déjà divers accidens de peu de gravité vous avaient révélé les propriétés médicales d'une foule de plantes. On vous dit, et jeunesse est crédule, que la consoude cicatrisait les plaies récentes, que l'achillée arrêtait les hémorrhagies, que l'euphraise fortifiait

la vue, etc. Vous aviez dès-lors, Messieurs, vos plantes d'agrément et vos plantes utiles, vos plantes alimentaires et vos plantes médicinales, et vous étiez parvenus sans efforts à cette époque où la botanique était toute traditionnelle. Arrêtés comme en extase devant les préjugés que nous a légués la crédulité de nos pères, vous les avez combattus avec succès; votre bon sens a déjà fait justice du plus grand nombre; la science vous enlèvera, j'espère, ce qui peut en rester encore.

Livrez-vous, Messieurs, à l'étude de la botanique, mais sans négliger les autres parties de votre enseignement. Elle sera la compagne des courses hygiéniques destinées à entretenir chez vous l'équilibre des forces vitales, sans lequel est imparfait le développement des facultés intellectuelles. C'est elle qui vous délassera d'études plus sérieuses, et qui vous donnera la force de les continuer avec une nouvelle ardeur. Pour les gens du monde c'est une science agréable, pour vous elle sera tout à la fois agréable et utile, et cette utilité, qui n'a pas besoin de vous être démontrée, vous tiendra en garde contre toute espèce de découragement, lorsque nous étudierons quelques parties difficiles de la science des végétaux.

Seule entre toutes les sciences naturelles, la botanique est qualifiée d'aimable, et cette épithète est méritée. Toutefois n'en tirez pas la conséquence, avec les gens du monde, qu'elle est facile et qu'elle ne réclame de vous qu'une attention médiocre ou peu soutenue. Les plantes sont des êtres protées, dont les organes, sans être fort nombreux, sont difficiles à isoler. Cachés dans les parties solides, ils fonctionnent hors du domaine de la vue, et l'on est réduit à faire des expé-

riences pénibles et qui ne sont pas toujours concluantes, pour fortifier de quelques données expérimentales les hypothèses ingénieuses, destinées à expliquer la nutrition, la fécondation et même la germination.

Depuis un petit nombre d'années la botanique a ses détracteurs; qui n'a les siens? On a reproché aux modernes d'avoir enlevé à cette science tout ce qu'elle avait d'attrayant. C'est, m'a-t-on dit souvent, une science de mots; elle fatigue la tête sans donner aucun aliment à l'esprit. Ne peut-on connaître les plantes sans entourer les descriptions de ces termes nombreux, effroi de la mémoire la mieux exercée? pourquoi cette nomenclature double et ces grands noms? Laissez-là votre *Dianthus Caryophyllus* et votre *Æsculus Hippocastanum*; parlez-moi de l'œillet et du marronnier. Les noms de sarcocarpe, de mésocarpe ou d'épicarpe, quoique savamment formés du grec, ne me feront jamais oublier nos anciens mots français, *fruit*, *épiderme*, *chair* ou *pulpe*. Ces grands termes donnent à la plus aimable des sciences quelque chose de pédantesque et de repoussant; il n'est plus une fleur aujourd'hui qui ne soit hérissée d'épines, et les Grâces effarouchées n'oseraient en cueillir une seule.

Il est facile, Messieurs, de répondre à ces reproches, et je dois l'essayer, afin de détruire des préventions qui pourraient peut-être exister dans l'esprit de quelques-uns d'entre vous.

Pendant long-temps l'enseignement de la botanique se réduisit à décrire les organes principaux des plantes. La physiologie végétale, science toute nouvelle, n'est publiquement enseignée que depuis un petit nombre d'années. La taxonomie, ou étude des systèmes, ne prenait

que peu de temps; car l'admirable simplicité du système sexuel et de la méthode corollaire de Tournefort ne pouvait donner lieu à de longs développemens. Tout est changé. La structure intime des organes ayant été dévoilée, l'anatomie végétale est venue éclairer la physiologie; cette partie de la botanique a pris une grande extension. Malpighi, Grew, Senebier, Mirbel, Dutrochet et une foule d'hommes célèbres, en réunissant des faits nombreux, résultat de leurs glorieux travaux, ont permis de fonder un corps complet de doctrine; des voyages entrepris dans toutes les parties du globe ont considérablement grossi les catalogues de nos richesses végétales. Les familles naturelles, accrues d'un très-grand nombre de genres, ont pu être rigoureusement limitées. La science, plus philosophique dans sa marche, et plus difficile dans le choix des élémens destinés à l'enrichir, peut satisfaire aujourd'hui les esprits les plus exigeans. Il n'est pas juste de dire qu'elle a cessé d'être aimable, il faut seulement affirmer qu'elle est devenue plus vaste.

Le vocabulaire botanique vous effraie: quelle science, Messieurs, n'a pas son langage particulier? la zoologie, l'anatomie, le Droit, les mathématiques, n'ont-ils pas une foule de mots qu'il faut apprendre et retenir? est-il un moyen d'éviter cet inconvénient? Les auteurs du moyen âge n'ont point créé de termes, ou bien n'en ont créé qu'un petit nombre; aussi leurs ouvrages sont-ils presque inintelligibles. Les animaux et les végétaux, êtres organisés, vivent, il est vrai, mais d'une manière différente; leurs organes n'ont point une similitude assez grande pour qu'on puisse, dans les deux règnes, leur donner les mêmes noms. Le sang et le suc-propre sont-

ils identiques? la peau a-t-elle de l'analogie avec l'épiderme des plantes? les feuilles et les poumons sont-ils comparables? A des organes différens imposez de nouveaux noms, mais que ces noms soient euphoniques; laissez subsister ceux qui existent, jusqu'à ce qu'un homme de génie refonde toute cette nomenclature, œuvre imparfaite, à laquelle chacun a mis la main avec des vues différentes, et sans autre but souvent que celui d'innover. N'oubliez pas, Messieurs, que les mots dans les sciences descriptives sont destinés à peindre les choses : il faut nécessairement qu'ils soient nombreux, car ils sont les seuls matériaux avec lesquels on fait des portraits. Tranquillisez-vous pourtant; cette nomenclature dont on vous fait peur est en grande partie formée de mots passés dans le langage vulgaire; le reste, emprunté à la langue grecque, est facile à comprendre, pour peu qu'on ait les premiers élémens de cette langue; aucun d'eux n'a rien de plus effrayant que les mots *baromètre*, *thermomètre*, *kilogramme*, *décalitre*, *panorama* ou *diorama*, dont la signification est aujourd'hui connue même des enfans.

La nomenclature des plantes est tout ce qu'elle peut être, et l'on s'accorde avec raison à la regarder comme la plus belle conception du plus beau génie des temps modernes, du grand Linné. La nomenclature vulgaire changeait suivant chaque pays, et s'il faut vous le dire, nos bons aïeux ne se sont montrés ni délicats ni habiles dans le choix de leurs noms de plantes. Les anciens avaient une *héliotrope*, une *lysimachie*, une *gentiane*, des *lotos*; les Français du moyen âge l'*herbe-aux-verrues*, les *boyaux-de-chat*, la *vesse-de-loup*, le *pain-de-pourceau*, la *langue-de-chien*, l'*oreille-de-souris*. Ces noms ridi-

cules, dont quelques-uns pourtant sont des traductions de mots grecs, ne réveillent pas des idées gracieuses, il faut en convenir; régulièrement constitués, ils sont devenus dans le langage botanique l'*Heliotropium europæum*, l'*Ulva intestinalis*, le *Lycoperdon pyriforme*, le *Cyclamen europæum*, le *Cynoglossum officinale*, le *Myosotis perennis*, etc. Nous entendons mieux que nos ancêtres les intérêts de la science. La tendance des bons esprits paraît être de créer une terminologie scientifique universelle : on est bien près d'y parvenir, et les Français auront, plus que les autres peuples, concouru à avancer cette époque de régénération intellectuelle.

Si nous possédions en France la totalité des plantes connues, on pourrait peut-être espérer d'avoir un jour une nomenclature botanique en langue nationale. Mais quand est découverte une plante qui croît dans des pays lointains, si les habitans parlent une langue dure et anti-euphonique, n'est-il pas convenable de modifier le nom sous lequel on doit désormais la connaître? Si le nom donné par les indigènes est trop long ou trop difficile à retenir, faut-il néanmoins s'en servir? nous ne le pensons pas. Aublet eût sagement fait de ne pas adopter ces mots galibis, qui rendent si bizarre sa nomenclature, et Linné mérite des éloges pour avoir repoussé tous les noms péruviens proposés par Hernandez.

Messieurs, quiconque critique trop vivement la nomenclature linnéenne, ne la comprend pas : elle est tout à la fois commode et ingénieuse. On voudrait que toutes les plantes eussent des noms aussi faciles à retenir que ceux de la rose, du lis et du narcisse : cela est-il possible? Laissez nommer les nouvelles plantes par les

botanistes, et ne confiez pas ce soin au vulgaire. Les auteurs ont créé pour l'écorce du Pérou et pour la racine du Brésil les noms de *cinchona* et *cephælis;* le peuple, si ces plantes se fussent naturalisées sur notre sol, n'eût pas manqué de faire du *Cinchona lancifolia*, auquel on doit le quinquina loxa, quelque pique ou quelque lance du diable, et du *Cephælis Ipecacuanha*, dont la racine fournit l'ipécacuanha annelé des pharmacies, quelque anneau de chien ou quelque collier à crapauds.

Ne vous laissez pas influencer par ces déclamations injustes. Les reproches dirigées contre la botanique, soit qu'ils aient rapport à la nomenclature, soit qu'ils attaquent plus directement le corps de doctrine enseigné, ne sont pas mérités. Croyez-en le grand nombre d'hommes qui font leurs délices de cette étude; elle est toujours une science attrayante; difficile pour les personnes désireuses de saisir les affinités nombreuses qui unissent les familles et enchaînent les genres; pénible pour celles qui veulent retenir les noms d'un grand nombre de plantes et s'habituer à les reconnaître à la première vue; interminable pour quiconque veut tenter d'en reculer les limites : elle sera pour vous une science facile, féconde en aperçus ingénieux et en applications utiles. Pour se dire botaniste et pour l'être en effet, il faut avoir étudié les lois vitales en vertu desquelles les végétaux parcourent les diverses phases de leur existence. Quand on a pu approfondir la structure organique de ces êtres curieux, et les suivre depuis la germination jusqu'à la dissémination des graines, dernier acte de la vie végétale, on a rempli la plupart des conditions qui font le botaniste. Pour le devenir, il ne faut pas,

comme on le croit souvent, pouvoir énumérer toutes les plantes du globe, ce qui est impossible; il suffit de posséder les moyens de se servir fructueusement des auteurs à l'aide desquels on peut espérer de les reconnaître toutes. Mais, si l'on peut sans honte ignorer le nom des végétaux dont chaque année les voyageurs enrichissent nos serres, vous ne sauriez vivre indifférens au milieu de ces plantes compatriotes qui ont fait naître vos premières sensations. Leurs noms doivent vous être familiers, la reconnaissance vous en impose l'obligation. La civilisation ne doit pas vous enlever l'avantage dont jouissent ces hommes si mal à propos flétris du nom de sauvages. Dans les pays qu'ils habitent, croissent une foule de belles plantes, et il n'en est guère dont ils ne puissent vous dire le nom et vous indiquer les propriétés.

Le désir de faire violemment triompher nos opinions nous entraîne souvent au-delà des bornes du vrai, du juste et du raisonnable. Ce défaut, qui appartient plus à notre époque qu'à toute autre, peut nous donner quelque rudesse dans le commerce de la vie : cherchons à le combattre sans cesser un seul instant de chérir nos idées de gloire et de liberté. Pour conserver à nos mœurs cette douceur qui donne tant de charme aux relations sociales, étudions la nature, et cherchons à dévoiler une partie des mystères dont elle se plaît à s'entourer. Quiconque aime à contempler ses œuvres, est dans le chemin de la sagesse; tout homme épris de ses merveilles sera, n'en doutez pas, toujours prêt à servir ses semblables et à les secourir. Si j'étais proscrit, et si j'avais besoin d'un toit pour reposer ma tête, je chercherais une maison de simple apparence; après l'avoir découverte, j'en étudierais aussitôt la déco-

ration intérieure, afin de deviner quelque chose des mœurs de ses habitans, et j'entrerais sans hésiter, si elle montrait à mes regards une volière et des oiseaux, un parterre et des fleurs.

N'oubliez jamais, Messieurs, tout ce que l'étude des sciences naturelles, et en particulier celle de la botanique, peut vous donner de vrais plaisirs et vous prêter de secours contre le malheur. Certes, on peut admirer la nature sans qu'il soit besoin d'analyser ses curieuses productions; l'ensemble du tableau merveilleux qu'elle étale à nos regards a suffisamment de grandiose et d'éclat : mais combien elle brille plus encore, quand on sait l'étudier dans ses détails! Ce sont des jouissances toujours nouvelles, et celles-là n'entraînent après elles ni le dégoût ni les remords. Lisez quelques feuillets de ce livre impérissable, et les sublimes vérités que vous y verrez élèveront votre ame vers le Créateur de toutes choses, qui vous a faits pour le comprendre et pour l'admirer. Étudiez les lois en vertu desquelles se combinent les corps bruts pour former ces cristaux bizarres aux formes anguleuses; cherchez à savoir de quelle manière les corps vivans ajoutent à leur masse, et comment, après avoir reproduit leur race, ils retournent aux élémens qui leur avaient prêté des principes constituans. Payez tour à tour un tribut d'admiration à tous les êtres; que le minéral, la plante, l'oiseau ou le quadrupède exercent votre sagacité. Donnez à vos études le temps que chacune d'elles réclame, et délassez-vous en changeant de sujet de méditation. Que la botanique ne soit pas plus négligée que les autres sciences : elle a sur toutes cet avantage de présenter aux yeux des objets d'étude faciles à trouver; ils vous entourent de toutes parts, et

chaque constitution géologique différente change la scène et la diversifie.

Cette pelouse des montagnes, formée d'une herbe touffue et d'un vert si doux à l'œil, est émaillée de fleurs : c'est l'arnica aux calathides dorées, la gentiane aux larges feuilles, le napel dont le poison est si redoutable, le myrtille aux baies bleuâtres, la linnée aux fleurs en cloche et aux tiges rampantes. Ce marais, entretenu par les débordemens de rivières, abonde en jolies plantes : là pullulent les cypéracées aux longs épis et aux chaumes triangulaires, les nénuphars aux corolles d'un blanc de lait, les ombellifères gigantesques, d'humbles graminées, des iris aux feuilles glabres, des consoudes hérissées de poils rudes. Cette plaine, si bien cultivée, offre toute entière la grande tribu des céréales, les plantes qui vous nourrissent, celles qui vous éclairent ou vous désaltèrent, celles qui prêtent leurs couleurs aux tissus destinés à vous vêtir. Devenez botanistes pour nommer ces végétaux bienfaisans, aussitôt tout s'animera autour de vous et s'individualisera. Après avoir admiré l'ensemble, vous ne pourrez vous lasser de considérer les détails. De ces plantes, les unes seront de vieilles connaissances dont vous approcherez avec plaisir ; les autres, des amis qu'on rencontre plus rarement et dont on fête la bienvenue. L'une va bientôt fleurir, l'autre est déjà fructifiée. Celle-ci est devenue célèbre par le nom qu'elle porte, celle-là par une particularité physiologique curieuse. Il en est qui vous rappelleront des circonstances intéressantes de votre vie privée. Que de fois, Messieurs, me suis-je arrêté devant des plantes auxquelles se rattachaient de doux souvenirs ! tous n'étaient pas des souvenirs de bonheur, et pourtant aucun n'était

dépourvu d'un charme particulier. Le botaniste n'est jamais seul; pour lui l'imagination peuple les solitudes les plus écartées.

Ne dédaignez aucune des applications utiles de la botanique. Devenus médecins, vous trouverez dans les plantes un nouvel attrait, puisqu'elles vous rappelleront les secours que la plupart d'entre elles prêtent à la thérapeutique. La botanique historique, quoique moins féconde en applications utiles que la botanique médicale, deviendra le complément de vos études phytologiques. Vous ne rencontrerez plus désormais le troëne ou le myrtille sans réciter tout bas quelques lambeaux des Églogues de Virgile; et si vous foulez aux pieds l'asclépias, l'eupatoire ou la gentiane, Esculape, Eupator, Gentius vous reviendront aussitôt en mémoire, et vous ne pourrez vous empêcher de songer que les noms de ces personnages sont plus sûremen immortels, inscrits sur la feuille d'une plante ou sur les pétales d'une fleur périssable, que s'ils eussent été gravés en lettres d'or sur le marbre, le fer ou l'airain Ainsi, Messieurs, en ajoutant à votre instruction, vous ajouterez à vos plaisirs. Pour vous, les plantes que l'on admire un instant pour les fouler bientôt après sous les pieds avec indifférence, seront des êtres distincts dont les noms, le mode d'accroissement, la stature et les propriétés vous seront connus. Il n'était pas besoin, pour rendre les plantes intéressantes aux yeux de l'homme, de créer ces douces fictions que les Grecs ont rendues à jamais célèbres : la réalité pouvait suffire; la fable et ses ingénieux mensonges n'ont pu ajouter des charmes à la vérité.

Les auteurs ont pris soin, Messieurs, de nous mon-

trer tous les secours que l'homme emprunte au règne végétal; ils nous ont appris que sans les plantes la terre serait inhabitée; car on ne peut supposer les animaux s'entredévorant tous sans exception. Il fallait des herbivores, êtres inoffensifs, qui doivent pour la plupart leur salut à la rapidité de leur course ou de leur vol. Les animaux carnassiers sont en petit nombre; ceux qui se nourrissent de plantes ou de semences sont au contraire très-nombreux : l'harmonie générale de la nature le voulait ainsi; autrement les espèces faibles seraient tombées successivement sous les attaques des espèces robustes, et elles auraient disparu; les vainqueurs eux-mêmes se fussent déchirés sans pitié, avant de mourir de besoin. Sans les plantes, plus d'insectes, plus d'oiseaux granivores ou insectivores, plus de ruminans, de solipèdes, etc. La surface du globe, desséchée par un soleil brûlant, n'eût pu nourrir aucun être vivant; les monstres qui habitent le sein des eaux eussent eux-mêmes bientôt cessé de vivre.

L'homme trouve dans le règne végétal tout ce qui peut suffire à ses besoins; mais, Messieurs, de combien d'autres bienfaits dus aux végétaux jouit-on encore par habitude, auxquels on ne songe pas. Cette douce verdure qui réjouit les yeux, ce *frigus opacum* des antiques forêts, cet ombrage des grands arbres, ce parfum des fleurs et leur grâce toujours nouvelle, ce riant émail des prairies, sont aussi nécessaires à l'homme que le fruit qui le nourrit et l'eau qui le désaltère. Qui n'a vu éclater dans nos grandes villes ce besoin impérieux de s'entourer de plantes? plus les étages sont élevés, et plus on voit de croisées se garnir de fleurs exilées du sol qui les nourrit sans culture: là brillent d'un vif éclat la giro-

flée, l'œillet, la rose; c'est là que se montre couvert de fleurs ou de fruits le pommier nain, ou la treille chargée de raisins, qui rappellent le verger du pays natal et la vigne paternelle. La pauvre famille de la mansarde, qui ne peut acheter ses jouissances chez un fleuriste, sème au printemps, dans quelques vases, du blé ou du mil; la petite propriété garnit en hiver les cheminées avec des bulbes de jacinthe ou de safran printanier, tandis que les salons du riche resplendissent de l'éclat des camellias, des pivoines arborescentes et d'une foule d'autres belles plantes exotiques aux formes élégantes, hôtes superbes des palais, et pourtant destinés à donner moins de véritable bonheur à leurs maîtres opulens que la rose et le jasmin, délices de la jeune fille ou du pauvre rentier.

Qui n'a pas parfois jeté les yeux sur les tristes murailles d'une prison? si vous avez vu à travers les barreaux grimper quelque plante, ou briller quelque fleur, plaignez le prisonnier, mais sachez bien qu'il n'est pas entièrement malheureux. Il m'en souvient; j'allais naguère à Sainte-Pélagie visiter un homme d'une haute distinction, qui avait mis plus de soin dans la rédaction de ses ouvrages et d'ordre dans ses collections de plantes, que dans ses affaires privées. Il avait exploré plusieurs parties du globe et s'était assis sur le sommet du pic de Ténériffe et sur celui de la Sierra-Nevada. Après avoir exploré nos possessions africaines et la presque-totalité des États européens, il occupait avec un compagnon d'infortune une petite chambre de douze à quinze pieds carrés, et il y était heureux, du moins il paraissait l'être. Deux croisées l'éclairaient, mais leurs affreux barreaux avaient totalement disparu sous une masse de

verdure, où le liseron, l'ipomæa, la clématite et le cobœa mariaient leurs tiges flexibles et mêlaient leurs jolies fleurs. Dans un petit enfoncement s'élevait un gradin chargé de plantes vivantes, françaises, espagnoles, asiatiques et américaines, dont quelques-unes avaient été découvertes par lui. Jadis voyageur intrépide, aujourd'hui pauvre prisonnier, il vivait du souvenir de son activité passée; mais il n'avait point abandonné ses longs projets et ses vastes pensées. Une bibliothèque bien choisie, des cartes géographiques, un herbier, se disputaient les parois que laissaient encore libres les portraits de quelques contemporains célèbres; une table chargée de brochures et de journaux écrits en diverses langues; des ouvrages commencés, des épreuves, des cartes et des dessins ébauchés, révélaient l'activité d'esprit du prisonnier, dont l'air était riant et la mine fleurie. On aurait pu chez lui se croire à cent lieues d'une prison, si de temps en temps un guichetier n'eût poussé brusquement quelques verroux, ou fait résonner bruyamment un trousseau de clefs. Qui fait la prison? me disait mon détenu résigné, ce sont les grilles, voyez, elles ont disparu, je les ai cachées sous des fleurs.

Les fastes des sciences naturelles, en considérant les noms des grands botanistes, nous les montrent simples dans leurs mœurs, et conservant toute leur vie cette fraîcheur d'imagination et cette jeunesse de cœur qui contribuent si puissamment au bonheur. C'est d'eux surtout qu'on peut dire:

Animæ quales neque candidiores
Terra tulit.

Voyez Linné, vieux et infirme, se ranimer soudain, et retrouver ses facultés intellectuelles pour admirer,

étudier et classer un envoi de plantes qui lui parvient de Sumatra. A peine a-t-il terminé cette tâche, qu'il expire aussitôt. Desfontaines, aveugle, se plaisait à respirer l'odeur particulière des serres; il aimait dans les derniers temps de sa vie à reconnaître les plantes au tact, et souriait quand il rencontrait juste. Adanson, entouré des objets qui l'avaient si long-temps charmé, oubliait dans une mansarde qu'il était pauvre et presque délaissé; le duc d'Ayen lui-même, quand il parcourait ses jardins, paraissait ne plus se souvenir des chaînes dorées que sa naissance l'avait condamné à porter à la cour des rois. J. J. Rousseau, préoccupé de l'idée fixe qu'il était sans cesse en butte à la haine des hommes puissans, cherchait dans la botanique un secours pour mieux lutter contre le malheur et la persécution. Cette aimable science tint lieu de toute fortune à Villars; elle conduisit doucement Nestler jusqu'au tombeau..... Villars et Nestler! A ces noms que vient de prononcer ma bouche, j'éprouve Messieurs, une émotion que vous partagerez. Successeur de ces hommes honorables, dont l'un fut mon ami, et qui tous deux seront mes modèles, je connais toute l'étendue des devoirs qui me sont imposés auprès de vous, et je sens vivement le besoin de les imiter dans leur amour du bien public.

Il n'y a guère moins d'un siècle, Messieurs, que naquit Villars, dans un village situé dans le voisinage des Alpes, où il se fit botaniste. Après avoir passé ses plus belles années dans le midi de la France, il vint s'éteindre sur les bords du Rhin. Ses droits à la reconnaissance du monde savant sont nombreux. Né avec l'amour des lieux où ses yeux s'ouvrirent au jour, il publia une Flore du Dauphiné, ouvrage célèbre, dans lequel

Decandolle puisa un très-grand nombre de documens utiles, qui ont trouvé place dans la Flore française. Si le style est tout l'homme, on ne peut refuser à Villars une simplicité de mœurs et une bonne foi qui semblent appartenir à une autre époque. Il vénérait Linné, et avait pris de lui cette belle maxime : *Innocue vivite, numen adest*, d'après laquelle il réglait toutes les actions de sa vie. Simple et bon, il jugeait les autres d'après lui, et les hommes dont il eut quelquefois à se plaindre, partageant en cela le sort de toutes les personnes inoffensives, ne purent rien changer à ce caractère confiant et affectueux. Il disait souvent : « Le bien que j'ai fait aux autres et à mon pays m'a peu servi ; mais le mal que mes ennemis ont voulu me faire a presque toujours tourné à mon profit. » Il occupa la chaire de botanique de cette Faculté neuf années seulement; et ce temps lui suffit pour payer la dette de la reconnaissance à sa nouvelle patrie. Il publia le catalogue méthodique des plantes du jardin de cette école, et donna à la suite de ce livre important les figures de plusieurs plantes nouvelles ou peu connues. Il écrivit sur son lit de mort un testament dans lequel il demanda pardon à ses enfans de ne s'être pas occupé plus fructueusement de leur fortune : mais, Messieurs, soixante-huit ans d'une vie pure et utilement occupée, une foule d'écrits importans, la pratique constante des vertus, quel plus bel héritage à laisser à ses descendans, et qui de vous n'eût été fier de le recueillir !

Le professeur Nestler fut l'élève et l'ami de Villars; ce fut lui qui lui succéda. Profondément érudit, et très-versé dans la littérature scientifique allemande, s'il écrivit peu, ce fut par un excès de modestie ou de dé-

fiance de lui-même, que l'on doit blâmer; personne ne connut mieux la botanique indigène. Sa belle thèse sur les potentilles et ses admirables fascicules sur les cryptogames vogéso-rhénanes, publiés concurremment avec le savant de France qui a le plus d'amis et qui mérite le plus d'en avoir, le docteur Mougeot, ont établi sa réputation sur des bases durables. Il fut pleuré de ses collègues, de vous, Messieurs, et de tous les botanistes justes appréciateurs de son mérite. C'est dire que sa vie fut bien remplie.

C'est à ces deux botanistes si dignes de nos regrets que je succède. J'ai la conscience de ce que l'un et l'autre valaient; aussi suis-je seulement certain d'avoir leur zèle et leur bon vouloir; mais comme eux j'aime la science, et c'est beaucoup quand on veut la faire aimer aux autres. Heureux par elle, je lui dois aujourd'hui de nouvelles faveurs, puisqu'elle me fournit les moyens de concourir à votre instruction. Qui sait si je n'éveillerai pas en vous le désir d'approfondir la botanique et de travailler à reculer un jour les limites de cette science? qui sait même si sur ces bancs il ne se trouve pas déjà assis quelque digne successeur de nos grands botanistes. Ma main tient la charrue depuis quelque temps déjà : j'ai tracé péniblement un assez grand nombre de sillons; pourtant je suis loin d'avoir fini ma journée : eh bien, Messieurs, je croirais ma tâche remplie, si mes faibles paroles avaient été fécondes, et si elles avaient valu à mon pays, que j'aime et dont je suis fier, quelques-uns de ces hommes dont les noms appartiennent aux fastes de la science et ne doivent plus désormais périr.

LA JEUNE NONNE.

BALLADE.

Le jour qui baisse
De notre abbesse
Teint les rideaux,
Et dans l'église,
Mourant, se glisse
Par les vitraux.

Larves sans nombre
Flottent dans l'ombre
En grimaçant;
Et dans la plaine,
De spectres pleine,
La nuit descend.

Esprits étranges,
Diables, archanges,
Monstres du soir,
Et vierges nues,
Au flanc des nues
Viennent s'asseoir.

Quand sonne l'heure,
Une voix pleure
Aux corridors;
Dans la chapelle
La cloche appelle
Ceux qui sont morts.

